

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ANTROPOLOJİ (PALEOANTROPOLOJİ)
ANABİLİM DALI**

**ESKİ ANADOLU TOPLULUKLARININ ÖLÇÜLEMİYEN DİŞ
ÖZELLİKLERİNDEN BİYOLOJİK UZAKLIKLARININ
BELİRLENMESİ: TOPAKLI, KLAZOMENAI, İZMİR DEMİR
ÇELİK LİMANI VE BATI LİMANI ÖRNEKLERİ**

Doktora Tezi

Ali Akbaba

Ankara-2020

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ANTROPOLOJİ (PALEOANTROPOLOJİ)
ANABİLİM DALI**

**ESKİ ANADOLU TOPLULUKLARININ ÖLÇÜLEMİYEN DİŞ
ÖZELLİKLERİNDEN BİYOLOJİK UZAKLIKLARININ
BELİRLENMESİ: TOPAKLI, KLAZOMENAI, İZMİR DEMİR
ÇELİK LİMANI VE BATI LİMANI ÖRNEKLERİ**

Doktora Tezi

Ali Akbaba

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Sağır

Ankara-2020

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ANTROPOLOJİ (PALEOANTROPOLOJİ)
ANABİLİM DALI**

**ESKİ ANADOLU TOPLULUKLARININ ÖLÇÜLEMİYEN DİŞ
ÖZELLİKLERİNDEN BİYOLOJİK UZAKLIKLARININ
BELİRLENMESİ: TOPAKLI, KLAZOMENAI, İZMİR DEMİR
ÇELİK LİMANI VE BATI LİMANI ÖRNEKLERİ**

DOKTORA TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Sağır

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

İmzası

1- Prof. Dr. Mehmet Sağır

2- Prof. Dr. İsmail Özer

3- Prof. Dr. Serpil Eroğlu Çelebi

4- Prof. Dr. Ayşen Açikkol Yıldırım

5- Doç. Dr. Yeşim Doğan

Tez Savunma Tarihi: 26 Haziran 2020

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Prof. Dr. Mehmet Sağır danışmanlığında hazırladığım “Eski Anadolu Topluluklarının Ölçülemeyen Dış Özelliklerinden Biyolojik Uzaklıklarının Belirlenmesi: Topaklı, Klazomenai, İzmir Demir Çelik Limanı ve Batı Limanı Örnekleri (Ankara.2020)” adlı doktora tezindeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

26/06/2020

Ali Akbaba

Anacığma...



İÇİNDEKİLER

İçindekiler	i
Grafikler Dizini.....	viii
Haritalar Dizini.....	x
Resimler Dizini.....	xi
Şekiller Dizini.....	xiii
Tablolar Dizini.....	xiv
Önsöz	xix
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE.....	4
1.1 Dental Antropoloji ve Tarihçesi.....	4
1.1.1 Kuruluş Dönemi: (19. yüzyıl – 1963 arası).....	5
1.1.2 Gelişim Dönemi (1963 – 1991).....	7
1.1.3 Olgunlaşma Dönemi (1991 ve günümüz)	8
1.2 Biyolojik Uzaklık Çalışmaları ve Tarihçesi	10
1.2.1 Biyolojik Uzaklık Çalışmalarında Kafatasının Ölçülen ve Ölçülemeyen Özelliklerinin Kullanımı	10
1.2.2 Biyolojik Uzaklık Çalışmalarında Dişlerin Ölçülen ve Ölçülemeyen Özelliklerinin Kullanımı	13
1.2.3 Anadolu’da yapılan biyolojik uzaklık çalışmalarının tarihçesi.....	17
1.3 Ölçülemeyen Diş Özelliklerinin Kalıtımı.....	19
1.3.1 Dişin Oluşumu / Odontogenez	21

1.3.2	Quasi-Continuous Kalıtım Modeli	22
1.3.2.1	Genetik faktörler	26
1.3.2.2	Epigenetik faktörler	28
1.3.2.3	Çevresel faktörler	30
2.	BÖLÜM: KONU, AMAÇ, ÖNEM, MATERYAL VE METOT:	35
2.1	Konu.....	35
2.2	Amaç	35
2.3	Önem.....	36
2.4	Materyal	37
2.4.1	Topaklı Kazısı (TP).....	38
2.4.2	Batı Limanı Kazısı (BTL)	39
2.4.3	İzmir Demir Çelik Limanı Kazısı (İDÇ).....	41
2.4.4	Klazomenai Kazısı (KLZ).....	42
2.5	Metot.....	44
2.5.1	Ölçülemeyen Diş Özelliklerinin Tanımlanması ve Derecelendirilmesi.....	44
2.5.1.1	ASUDAS (Arizona State Üniversitesi Dental Antropoloji Sistemi)	44
2.5.2	Analiz Yöntemleri	48
2.5.2.1	MMD (AnthropMMD)	49
2.5.2.2	Mahalanobis D^2	52
2.5.2.3	rASUDAS	53
2.5.2.4	Popülasyonların bölgesel temelli diş modelleri (BTDM).....	55
3.	BÖLÜM BULGULAR.....	58

3.1 Çalışmanın Konusunu Oluşturan Toplulukların Ölçülemeyen Dış Özellikleri	
Verileri.....	58
3.1.1 Topaklı Toplumunun Ölçülemeyen Dış Özellikleri.....	58
3.1.2 Batı Limanı Toplumunun Ölçülemeyen Dış Özellikleri.....	63
3.1.3 İzmir Demir Çelik Limanı Toplumunun Ölçülemeyen Dış Özellikleri	67
3.1.4 Klazomenai Toplumunun Ölçülemeyen Dış Özellikleri.....	72
3.2 Çalışmanın Konusunu Oluşturan Toplulukların Ölçülemeyen Dış Özellikleri	
Verilerinin Analizleri	76
3.2.1 AnthroPMD Analizleri.....	76
3.2.1.1 Tüm bireyler arasında	77
3.2.1.2 Cinsiyeti bilinen bireyler arasında	83
3.2.1.3 Erkek bireyler arasında	91
3.2.1.4 Kadın bireyler arasında.....	96
3.2.1.5 Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında	102
3.2.2 Mahalanobis D ² Analizleri	108
3.2.2.1 Tüm bireyler arasında	109
3.2.2.2 Cinsiyeti bilinen bireyler arasında	111
3.2.2.3 Erkek bireyler arasında	113
3.2.2.4 Kadın bireyler arasında.....	113
3.2.2.5 Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında	116
3.2.3 rASUDAS Analizleri.....	118
3.2.4 BTDM Analizleri	126
4. BÖLÜM: TARTIŞMA.....	129
4.1 Biyolojik uzaklığın belirlenmesinde farklı iskelet parçalarının ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerinin kullanılması ve genetik çalışmalar.....	129

4.2 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarda görülen ölçülemeyen dış özelliklerinin dağılımı.....	136
4.3 Çalışmada kullanılan analiz yöntemlerinin ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması	139
4.3.1 AnthropMMD ve Mahalonobis D ² sonuçlarının karşılaştırılması	141
4.3.1.1 Tüm bireyler arasında	144
4.3.1.2 Sadece cinsiyeti bilinen bireyler arasında.....	145
4.3.1.3 Sadece erkek bireyler arasında.....	146
4.3.1.4 Sadece kadın bireyler arasında.....	146
4.3.1.5 Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında	147
4.3.2 rASUDAS sonuçlarının değerlendirilmesi.....	149
4.3.3 BTDM sonuçlarının değerlendirilmesi.....	150
4.4 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla diğer Anadolu topluluklarının biyolojik uzaklıklarının karşılaştırılması	151
4.4.1 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla İkiztepe (İKZ), Cevizcioğlu (CVZ) ve İznik (İZK) topluluklarının biyolojik uzaklığı	156
4.4.2 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Resuloğlu (RSL) topluluğunun biyolojik uzaklığı	160
4.4.3 AnthropMMD programıyla biyolojik uzaklıkları belirlenen toplulukların (BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK, RSL) birlikte karşılaştırılması	164
4.4.4 Anadolu topluluklarının ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekanslarına göre karşılaştırılması.....	167
4.5 Anadolu topluluklarının dünya popülasyonlarıyla karşılaştırılması	171
4.5.1 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların genel (cinsiyet farkı olmadan) karşılaştırması. 173	

4.5.2	Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların kadın bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların kadın bireylerinin karşılaştırılması.....	175
4.5.3	Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların erkek bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan topluluklarının erkek bireylerinin karşılaştırılması....	177
4.5.4	Tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların karşılaştırılması	179
5.	BÖLÜM SONUÇ.....	183
ÖZET		188
SUMMARY		190
KAYNAKÇA		192
EKLER		206
EK-1:	Ölçülemeyen Diş Özelliklerinin Tanımlanması ve Derecelendirilmesi.....	206
1.	Winging (Kanat Biçimli Diş)	206
2.	Labial Curvature (Labial Bükeylik)	208
3.	Shovel Shape (Kürek Biçimli Diş)	209
4.	Double-Shoveling (Çift Kürek Biçimlilik).....	213
5.	Interruption Grooves	215
6.	Tüberkülüm Dentale	216
7.	Bushman Canine (Mesial sırtlı köpek dişi)	221
8.	Canine Distal Accessory Ridge (DAR).....	223
9.	Premolar Accessory Ridges (MAXPAR)	224

10. Üst Premolar Mesial ve Distal Accessory Cusps	228
11. Uto-Aztecan Premolar (UP ¹ Distosagittal Ridge)	229
12. Hypocone (Cusp 4 / Distolingual Cusp).....	230
13. Cusp 5 (Metaconule)	233
14. Carabelli's Cusp	235
15. Parastyle Tüberkül.....	237
16. Enamel Extensions (Mine Uzantısı).....	239
17. Üst Küçük Azı Dişlerinin Kök Sayısı.....	240
18. Üst Büyük Azı Dişlerin Kök Sayıları.....	242
19. Peg-Shaped.....	244
20. Premolar Odontom	246
21. Alt Küçük Azı Dişlerinin Lingual Tüberkül Sayısı.....	248
22. Anterior Fovea.....	250
23. Groove Pattern.....	251
24. Deflecting Wrinkle	254
25. Protostylid.....	255
26. Cusp 5 (Hypoconulid)	258
27. Cusp 6 (Entoconulid).....	261
28. Cusp 7 (Metaconulid)	263
29. Alt Birinci Premolarların Kök Sayısı (Tomes' Root).....	265
30. Alt Köpek Dişlerinin Kök Sayısı.....	267
31. Üç Köklü Alt Birinci Büyük Azı Dişleri (3RM1)	269

32. Tek Köklü Alt İkinci Büyük Azı Dişleri 271

EK – 2: Çalışmanın Konusunu Oluşturan Topluluklarda Ölçülemeyen Diş Özelliklerinin Bakıldığı ve Gözlemlendiği Birey Sayıları ve Özelliklerin Görülme Frekansları 273

EK – 3: Üst Çene Dişleri İçin Ölçülemeyen Diş Özellikleri Kayıt Formu..... 275

EK – 4: Alt Çene Dişleri İçin Ölçülemeyen Diş Özellikleri Kayıt Formu 276



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının MDS grafiği	82
Grafik 2: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının hiyerarşik kümeleme grafiği	83
Grafik 3: Cinsiyeti bilinen BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının MDS grafiği	90
Grafik 4: Cinsiyeti bilinen BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının hiyerarşik kümeleme grafiği	91
Grafik 5: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının erkek bireylerinin MDS grafiği	95
Grafik 6: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının erkek bireylerinin hiyerarşik kümeleme grafiği	96
Grafik 7: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının kadın bireylerinin MDS grafiği	101
Grafik 8: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının erkek bireylerinin hiyerarşik kümeleme grafiği	102
Grafik 9: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin MDS grafiği	107
Grafik 10: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin hiyerarşik kümeleme	108
Grafik 11: Tüm bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği	110
Grafik 12: Tüm bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği	110
Grafik 13: Cinsiyeti bilinen bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği	112
Grafik 14: Cinsiyeti bilinen bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği	113
Grafik 15: Kadın bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği	115
Grafik 16: Kadın bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği	115
Grafik 17: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği	117
Grafik 18: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği	118
Grafik 19: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların temel bileşenler grafiği	149
Grafik 20: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ ve İZK topluluklarının MDS grafiği	158
Grafik 21: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ ve İZK topluluklarının hiyerarşik kümeleme grafiği	159

Grafik 22: BTL, İDÇ, KLZ, TP ve RSL topluluklarının MDS grafiği	162
Grafik 23: BTL, İDÇ, KLZ, TP ve RSL topluluklarının hiyerarşik kümelenme grafiği	163
Grafik 24: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK ve RSL topluluklarının MDS grafiği.	165
Grafik 25: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK ve RSL topluluklarının hiyerarşik kümelenme grafiği.....	166
Grafik 26: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların sadece ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekanslarına göre çizilen hiyerarşik kümelenme grafiği.....	168
Grafik 27: Anadolu topluluklarının hiyerarşik kümelenme grafiği	170
Grafik 28: Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği.....	173
Grafik 29: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği.....	175
Grafik 30: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların kadın bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalıştığı toplulukların kadın bireylerinin hiyerarşik kümelenme grafiği	177
Grafik 31: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların erkek bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalıştığı toplulukların erkek bireylerinin hiyerarşik kümelenme grafiği	179
Grafik 32: Tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği	181
Grafik 33: Anadolu ve Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği.....	182

HARİTALAR DİZİNİ

Harita 1: Ölçülemeyen dış özellikleri frekanslarının incelendiği dünya bölgeleri	48
Harita 2: Dünya üzerinde genetik ve ölçülemeyen dış özellikleri verisi bulunan bölgeler	135
Harita 3: BTL, İDÇ ve KLZ topluluklarının coğrafik konumları	142



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: BTL ve İDÇ topluluklarının coğrafik konumu.....	141
Resim 2: BTL’de bulunan İDÇ ve KLZ topluluklarıyla da ortak olduğu belirtilen figürin ve pişmiş toprak top bunları	143
Resim 3: Winging özelliğinin dereceleri	207
Resim 4: Labial Curvature özelliğinin dereceleri	209
Resim 5: UI ¹ Shovel Shape özelliğinin dereceleri	211
Resim 6: UI ² Shovel Shape özelliğinin dereceleri	212
Resim 7: Double- Shoveling özelliğinin dereceleri	214
Resim 8: Interruption grooves özelliğinin dereceleri.....	216
Resim 9: UI ¹ Tüberkülüm Dentale özelliğinin dereceleri.....	218
Resim 10: UI ² Tüberkülüm Dentale dereceleri.....	219
Resim 11: UC Tüberkülüm Dentale özelliğinin dereceleri.....	220
Resim 12: Bushman Canin özelliğinin dereceleri.....	222
Resim 13: Canin Distal Accersory Ridge özelliğinin dereceleri	224
Resim 14: Maxillary P ¹ Mesial Accessory Ridge özelliğinin dereceleri.....	226
Resim 15: Maxillary P ² Mesial Accessory Ridge özelliğinin dereceleri.....	226
Resim 16: Maxillary P ₁ Distal Accessory Ridge dereceleri	227
Resim 17: Maxillary P ² Distal Accessory Ridge özelliğinin dereceleri	227
Resim 18: Upper Premolar Mesial ve Distal Accessory Cusps özelliğinin dereceleri	229
Resim 19: Uto-Aztec Premolar özelliğinin dereceleri	230
Resim 20: Hypocone / Cusp 4 özelliğinin dereceleri.....	232
Resim 21: Cusp 5 / Metaconule özelliğinin dereceleri	234
Resim 22: Carabelli Tüberkül özelliğinin dereceleri	236
Resim 23: Parastyle Tüberkül özelliğinin dereceleri	238
Resim 24: Enamel Extensions özelliğinin dereceleri.....	240

Resim 25: UPm ² kök özelliği dereceleri	241
Resim 26: UM ² kök özelliği dereceleri.....	243
Resim 27: UP ² Peg-Shaped özelliğinin dereceleri	245
Resim 28: UM ³ Peg-Shaped özelliğinin dereceleri	246
Resim 29: Alt ve üst küçük azı dişleri Odontom özelliğinin dereceleri	247
Resim 30: Alt birinci küçük azı dişi (LP ₁) çoklu lingual tüberkül özelliğinin dereceleri	249
Resim 31: Alt ikinci küçük azı dişi (LP ₂) çoklu lingual tüberkül özelliğinin dereceleri	249
Resim 32: Anterior Fovea özelliğinin dereceleri	251
Resim 33: Alt büyük azı dişlerinde Groove Pattern özelliği	252
Resim 34: Günümüz insanların alt büyük azı dişlerinde görülen Groove Pattern özelliği	253
Resim 35: Deflecting Wrinkle özelliğinin dereceleri	255
Resim 36: Protostylid özelliğinin dereceleri.....	257
Resim 37: Cusp 5 özelliğinin dereceleri	259
Resim 38: Cusp 6 özelliğinin dereceleri	262
Resim 39: Cusp 7 özelliğinin dereceleri	264
Resim 40: İki köklü alt birinci küçük azı dişi kök sayısı.....	266
Resim 41: İki köklü alt köpek dişi	268
Resim 42: Üç köklü alt birinci büyük azı dişleri	270
Resim 43: Tek kökü alt ikinci büyük azı dişleri	272

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Diş morfolojisini etkileyen temel faktörler.....	21
Şekil 2: Odontogenez	22
Şekil 3: Quasi-continous Kalıtım Modeli ve Ayrılma Eşiği	24
Şekil 4: Toplulukların en az birinde gözlemlenen ölçülemeyen diş özellikleri ve topluluklara göre dağılımları	137



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Tez konusunu oluşturan iskelet toplulukları	38
Tablo 2: Ölçülemeyen diş özellikleri, özelliklerin gözlemlendiği dişler ve özelliği tanımlayan kişi/kişiler	46
Tablo 3: Sinodont, Sundadont, Afridont ve Eurodont diş modelleri ve özellikleri	57
Tablo 4: TP iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı	58
Tablo 5: TP iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı	60
Tablo 6: TP iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı	61
Tablo 7: BTL iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı	63
Tablo 8: BTL iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı	64
Tablo 9: BTL iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı	66
Tablo 10: İDÇ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı	67
Tablo 11: İDÇ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı	69
Tablo 12: İDÇ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı	70
Tablo 13: KLZ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı	72

Tablo 14: KLZ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı.....	73
Tablo 15: KLZ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı	75
Tablo 16: Tüm bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri frekansları	77
Tablo 17: Tüm bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri	79
Tablo 18: Tüm bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları	80
Tablo 19: Tüm bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi	80
Tablo 20: Tüm bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri	81
Tablo 21: Tüm bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı	81
Tablo 22a: Cinsiyeti bilinen bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları.....	83
Tablo 22b: Cinsiyeti bilinen bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekanslarının devamı	85
Tablo 23: Cinsiyeti bilinen bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri	87
Tablo 24: Cinsiyeti bilinen bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları	88
Tablo 25: Cinsiyeti bilinen bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi	88
Tablo 26: Cinsiyeti bilinen bireylerin MMD ve SSD değerleri	89
Tablo 27: Cinsiyeti bilinen bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı	89
Tablo 28: Erkek bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları.....	91
Tablo 29: Erkek bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri	93

Tablo 30: Erkek bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları	94
Tablo 31: Erkek bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi	94
Tablo 32: Erkek bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri	95
Tablo 33: Erkek bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı	95
Tablo 34: Kadın bireylerin ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları	97
Tablo 35: Kadın bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri	98
Tablo 36: Bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları	99
Tablo 37: Kadın bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi	99
Tablo 38: Kadın bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri	100
Tablo 39: Kadın bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı	100
Tablo 40: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları	102
Tablo 41: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri	104
Tablo 42: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları	105
Tablo 43: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi	106
Tablo 44: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri	106
Tablo 45: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı	106
Tablo 46: Toplulukların tüm bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri	109
Tablo 47: Tüm bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri	109
Tablo 48: Toplulukların sadece cinsiyeti bilinen bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri	111

Tablo 49: Sadece cinsiyeti bilinen bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri.....	112
Tablo 50: Toplulukların sadece kadın bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri	114
Tablo 51: Sadece kadın bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri.....	114
Tablo 52: Toplulukların sadece cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri	116
Tablo 53: Sadece cinsiyeti bilinmeyen bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri.....	116
Tablo 54: rASUDAS'ta kullanılan ölçülemeyen dış özellikleri ve 7 biyocoğrafik grupta görülme frekansları.....	119
Tablo 55: Tüm toplumlara ait bireylerin rASUDAS'a göre tahmini bölgeleri	119
Tablo 56: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bölgesel temelli dış modelleri	127
Tablo 57: Uzaklıklar arasındaki Mantel korelasyon oranları	135
Tablo 58: Toplulukların en az birinde gözlemlenen 40 ölçülemeyen dış özelliğinin topluluklar arasındaki en yüksek ve en düşük görülme frekansları.....	138
Tablo 59: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bireylerinin rASUDAS'a göre biyocoğrafik kökenlerinin dağılımı	149
Tablo 60: Ölçülemeyen dış özellikleri verisi bulunan Anadolu toplulukları	152
Tablo 61: Anadolu topluluklarının ölçülemeyen dış özellikleri ve görülme frekansları	153
Tablo 62: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla İKZ, CVZ ve İZK toplulukları arasındaki biyolojik uzaklığın belirlenmesi için kullanılan ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları	156

Tablo 63: Hesaplanan MMD değerleri ve BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ ve İZK toplulukları arasındaki anlamlılığı.....	157
Tablo 64: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Resuloğlu (RSL) topluluğu arasındaki biyolojik uzaklığın belirlenmesi için kullanılan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları	161
Tablo 65: Hesaplanan MMD değerleri ve BTL, İDÇ, KLZ, TP ve RSL toplulukları arasındaki anlamlılığı	161
Tablo 66: AnthropMMD yöntemiyle biyolojik uzaklıkları belirlenen topluluklarda (BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK, RSL) kullanılan ölçülemeyen diş özellikleri.....	164
Tablo 67: Hesaplanan MMD değerleri ve BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK ve RSL toplulukları arasındaki anlamlılığı.....	165
Tablo 68: Anadolu topluluklarında ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları	169
Tablo 69: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara (2008) çalışmasında yer alan toplulukların ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve görölme frekansları .	174
Tablo 70: Kadın bireylerde ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve görölme frekansları	176
Tablo 71: Erkek bireylerde ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve görölme frekansları	178
Tablo 72: Tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları	180

ÖNSÖZ

Öncelikle; hem çalışmak istediğim tez konusunu seçmemi hem de Topaklı ve Klazomenai iskeletlerine ulaşmamı sağlayan ilk tez danışmanım Prof. Dr. Erksin Güleç'e ve tezimin tüm aşamalarında bilimsel desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, büyük bir anlayış ve sabırla fikirlerimi dikkate alan ve birlikte çalışmaktan büyük memnuniyet duyduğum ikinci danışmanım Prof. Dr. Mehmet Sağır'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Biyolojik uzaklık konusunda yaptığı öncül çalışmalarla bu alanı bizlere tanıtan ve tezimin yazım aşamasında karşılaştığım sorunları aşmamda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Prof. Dr. Serpil Eroğlu Çelebi'ye; gerek üzerinde çalıştığım iskelet serileriyle ilgili sağladığı bilgiler gerekse de bu alanda yapılan çalışmalara ilişkin sunduğu öneri ve tavsiyelerle desteğini esirgemeyen Prof. Dr. İsmail Özer'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin bitmesi için motivasyonumu her zaman en üst seviyede tutmamı sağlayan Prof. Dr. Cesur Pehlevan, Prof. Dr. İnci Togan, Doç. Dr. Mehmet Somel ve Dr. Öğretim Üyesi Füsun Özer'e, yardımlarını ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Dr. Kıvılcım Başak Vural, Mustafa Özkan ve Nihan Dilşad Dağtaş başta olmak üzere tüm ODTÜ antik DNA ekibine teşekkürlerimi sunuyorum.

İzmir Demir Çelik Limanı ve Batı Limanı iskelet topluluklarına ulaşmama vesile olan İsmail Dinçarslan, Simge Dinçarslan, Asuman Alpagut, Elvan Tarakçıoğlu ve İzmir Arkeoloji Müzesi'ne; laboratuvar kısmında yardımlarını esirgemeyen Berkay Yaşar, Harun Mavi, Sefa Keser ve Mertcan Erice'ye; iskeletlerin çıkartıldığı kazılarda, başta kazı başkanları olmak üzere emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak büyük bir sevgiyle, sabır ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz bir minnetle teşekkürlerimi sunuyorum.

GİRİŞ

Anadolu coğrafik konumu nedeniyle geçmişten günümüze birçok farklı topluluğa ev sahipliği yapmış bir bölgedir. Geçmişte yaşamış bu toplulukların hem birbirleriyle hem de günümüz topluluklarıyla olan biyolojik ilişkilerini belirlemek için genetik, lengüistik ve antropolojik olmak üzere birçok veri kaynağından yararlanılmaktadır. Antropolojik veri türlerinden birini oluşturan iskeletlerin ölçülen ve ölçülemeyen özellikleri, bu biyolojik ilişkilerin belirlenmesinde kullanılan önemli araçlardan biri olmakla birlikte bu alanda yapılan çalışmalar genel olarak “biyolojik uzaklık çalışmaları” olarak adlandırılmaktadır. Biyolojik uzaklığı; genetik, epigenetik ve çevresel bileşenlere sahip çok etkenli (polijenik) kalıtımın neden olduğu ölçülen ya da ölçülemeyen iskelet ve diş morfolojileri kullanılarak, geçmiş ya da günümüz insan popülasyonları arasındaki biyolojik ilişkilerin çok değişkenli istatistiksel yöntemlerle belirlenmeye çalışıldığı bir alan olarak tanımlanmak mümkündür (Buikstra vd., 1990; Hefner vd., 2016). Bu alanda 19. yüzyılın sonlarına doğru yapılan kafatası, vücut iskeletleri ve dişlerin ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerini konu alan gözlemsel araştırmalar, 20. yüzyılın ortalarında gelişmeye başlayan çok değişkenli istatistiksel yöntemlerle birleşerek biyolojik uzaklık çalışmalarına önemli bir ivme kazandırmıştır (Scott ve Turner, 2008; Hefner, 2016).

Özellikle dişlerin ölçülemeyen özelliklerinin; güçlü bir polijenik kalıtıma sahip olması, çoğunlukla cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık göstermemeleri, tutarlı bir sağ ve sol çene tarafı farklılığının olmaması, gözlem içi ve gözlemciler arası uyumu sağlayan standart bir kaydetme sistemine (ASUDAS) sahip olmaları bu veri kaynağını diğer iskelet özelliklerinden daha ön plana çıkartmaktadır (Eroğlu, 2009; Hanihara, 1992; Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997; Turner vd., 1991).

Biyolojik uzaklık çalışmalarında, ölçülen ve ölçülemeyen iskelet özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesi için geliştirilen sistem ve standartlarla birlikte elde edilen verilerin doğru analiz edilmesi için uygulanan istatistiksel yöntemler de oldukça

önemlidir. Bu anlamda, farklı araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda güncellenmiş MMD (mean measure of divergence) (Harris ve Sjøvold, 2004; Irish, 2010) ve Mahalanobis D^2 (Bedrick vd., 2000; Irish, 2010; Sjøvold, 1977; Konigsberg, 1990; Konigsberg ve Blangero, 1993) istatistikleri ölçülemeyen diş özellikleri verilerinin analizlerinde en çok kullanılan istatistiklerdir. Toplulukların biyolojik uzaklıklarına ilişkin veriler başlangıçta Sinadont ve Sundadont diş modelleri (Scott ve Turner, 1997; Turner, 1987; Turner II, 1990) olmak üzere sadece iki grup arasında karşılaştırılmış olmakla birlikte sonradan bu diş modellerine Afridont (Irish, 1997) ve Eurodont (Scott vd., 2013) diş modelleri de eklenerek karşılaştırılan grup sayısı arttırılmıştır. Başlangıçta kıtalar düzeyinde yapılan bu biyolojik uzaklık çalışmaları günümüzde popülasyon hatta birey düzeyinde yapılmaktadır. Bununla birlikte özellikle son yıllarda R programlama dili kullanılarak, analizlerin çok daha kısa bir sürede yapılmasını ve elde edilen sonuçların birçok farklı şekilde görselleştirilmesini sağlayan paket programlar da geliştirilmiştir. Bunlardan birincisi, MMD istatistiğinin kullanıldığı ve topluluk düzeyinde biyolojik uzaklığın belirlendiği AnthroMMD paket programıdır (Santos, 2018). İkincisi de birey düzeyinde biyocoğrafik köken tahmininde bulunan rASUDAS paket programıdır (Scott vd., 2018).

Çalışmanın konusunu oluşturan Topaklı, Batı Limanı, İzmir Demir Çelik Limanı ve Klazomenai topluluklarının ölçülemeyen diş özelliklerinin kaydı ASUDAS'a göre alınmıştır. Toplulukları oluşturan bireylere ait veriler cinsiyet bilgilerine göre farklı gruplara bölünerek hem MMD hem de Mahalanobis D^2 istatistikleriyle ayrı ayrı analiz edilmiştir. Toplulukların biyolojik uzaklıkları AnthroMMD, Mahalanobis D^2 , rASUDAS ve bölgesel temelli diş modelleri (BTDM) olmak üzere farklı yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklara ilişkin elde edilen veriler hem ölçülemeyen diş özellikleri verisi bulunan diğer Anadolu topluluklarıyla (Eroğlu ve Erdal, 2009; Philbin ve Pilloud, 2018; Pilloud ve Larsen, 2011;

Şahin vd., 2018) hem de diğer dünya popülasyonlarıyla (Hanihara 2008) karşılaştırılarak ilgili toplulukların biyolojik uzaklıkları belirlenmeye çalışılmıştır.



1. BÖLÜM: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Dental Antropoloji ve Tarihçesi

Dişler, sayıca fazla olmaları ve uzun süre sağlam kalmaları nedeniyle geçmişti konu alan çalışmalar için önemli bir iskelet parçasıdır. Sayı ve morfoloji bakımından büyük çeşitlilik gösteren dişler; genetik, epigenetik ve çevresel faktörler tarafından kontrol edilen ve “polijenik” olarak adlandırılan bir kalıtım modeline göre oluşan fenotipik özelliklerini bir sonraki kuşaklara aktarabilmektedir. Dişlerin bu sayı ve morfolojik çeşitliliğinden yararlanan dental antropoloji; popülasyonların kökenini, biyolojik uzaklıklarını, göçlerini, diyetlerini, beslenme davranışlarını, bireylerin karşılaştığı ağız ve diş sağlığı problemlerini ve bireylerin maruz kaldığı gelişimsel stres bozukluklarını konu alan fiziksel/biyolojik antropolojinin bir alt disiplini olarak tanımlanmaktadır (Scott, 2017). Bu disiplin aynı zamanda gelişim biyolojisi, paleoantropoloji, anatomi, genetik, zooloji, primatoloji, paleontoloji, embriyoloji, yapısal biyoloji, adli odontoloji ve arkeoloji gibi farklı birçok alanla da doğrudan bağlantılıdır (Alt vd., 1998).

İlk defa George Buschan’ın 1900 yılında yayınladığı bir makale başlığında kullanılan dental antropoloji terimi yaklaşık iki asır boyunca Fransız, Alman ve İngiliz araştırmacılar tarafından sıkça kullanılmış ve zamanla da kullanımı yaygınlaşmıştır (Scott ve Turner II, 1988). Dental antropolojinin tarihçesini ve gelişimini konu alan birçok farklı çalışma bulunmakla birlikte (Dahlberg, 1991; Scott, 1997; Scott ve Turner, 2008), Scott (2015) tarafından yazılan “A Brief History of Dental Anthropology” başlıklı kitap bölümü diğer çalışmaların da bir özetini sunarak bu tarihsel süreci üç bölüme ayırarak incelemektedir. Bunlardan, 19. yüzyıldan Brothwell’in “Dental Anthropology” kitabını yayınladığı 1963 yılına kadar geçen süre kuruluş dönemi, 1963’ten Kelley ve Larsen’in “Advances and Dental Anthropology” kitabını yayınladıkları 1991 yılına kadar geçen

süre gelişim dönemi ve 1991'den sonrası da olgunlaşma dönemidir (Brothwell, 1963; Kelley ve Larsen, 1991).

1.1.1 Kuruluş Dönemi: (19. yüzyıl – 1963 arası)

Fiziksel antropoloji içerisinde filizlenen dental antropolojinin 19. yüzyıl içerisindeki gelişim süreci Darwin öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönem içerisinde incelenmektedir. Darwin öncesi dönem antropolojisi genellikle ırksal varyasyonlar ve sınıflamalara odaklanmıştır. Bu dönem içerisinde dişlerin önemli bir rolü olmamakla birlikte deri rengi, saç rengi, göz rengi, kafatasının tipi ve şekli sınıflamada kullanılan başlıca morfolojik özelliklerdir. 19. yüzyılla birlikte Richard Owen, Edward Drinker Cope ve Henry Fairfield Osborn insan sağlığı ve davranışlarında dişlerin rolünü araştırmak için yaptıkları ağız sağlığı, taç aşınmaları, diş boyutları ve varyasyonlar gibi çalışmalarla karşılaştırmalı odontolojinin ilk kurucuları olmuşlardır.

Darwin sonrası dönemde, insanın bir primat olduğu anlayışı kabul görmeye başlayınca birçok araştırmacı; primatların, sınırlı sayıdaki fosil homininlerin ve günümüz insanların diş boyutları ve morfolojileri üzerine çalışmaya odaklanmıştır. William King Gregory'nin (1922) "The Origin and Evolution of the Human Dentition" başlıklı çalışması bu alanda yapılan ilk önemli çalışma olarak kabul edilmektedir. Gregory, her ne kadar insan dişlerinin morfolojileri üzerine çalışmış olsa da farklı coğrafik bölgelerde yaşayan insanlarda gözlemlenen carabelli ya da shovel-shape gibi diş özelliklerinin görülme sıklıklarını çok fazla önemsememiştir. Farklı diş morfolojilerinin, değişik coğrafyalarda yaşayan popülasyonlar arasında görülme sıklığının değiştiğini ve bu değişimin de popülasyonlar arasındaki biyolojik uzaklığa işaret ettiğini ilk ortaya koyan araştırmacılardan biri Hrdlička'dır. Amerika Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nde binlerce insan iskeleti üzerinde yapmış olduğu çalışmalar sonucunda dünya popülasyonları arasındaki biyolojik uzaklığın diş varyasyonları kullanılarak belirlenebileceğini ön gören Hrdlička (1920), shovel-shape diş özelliği üzerine yaptığı çalışmasıyla Yerli

Amerikalılarla Kuzey Asyalıların ve Afrikalılarla da Avrupa popülasyonlarının biyolojik olarak birbirlerine daha yakın olduğunu belirtmiştir. Bu öncül çalışmanın hemen sonrasında 1925'te T.D. Campbell, Avustralya Aborjinlerinin diş özelliklerini, 1931'de C. Middleton Shaw, Bantuların diş özelliklerini, 1949'da P.O. Pedersen ve 1957'de C.F.A. Moorrees, Doğu Grönland Eskimoları ve Aleutların diş özelliklerini belirlemişlerdir.

19. yüzyılın ortalarına gelindiğinde diş çalışmalarında özelleşmelerin başladığı görülmektedir. A.A. Dahlberg, 1945 yılında yaptığı "The Changing Dentition of Man" başlıklı çalışması ile tamamen diş morfolojileri üzerine odaklanmıştır. Biyolojik evrimin yeniden yorumlandığı ve modern evrimsel sentezin geniş çevrelerce kabul gördüğü 1950'li yılların başlarında, Lasker'in (1950) yayınladığı "Genetic Analysis of Racial Traits of the Teeth" başlıklı çalışma öncülüğünde dönemin antropologları diş morfolojilerinin kalıtımı üzerine çalışmaya başlamışlardır.

A.A. Dahlberg, 1950'li yılların ortasında, diş özellikleri üzerine yapılan çalışmalarda standardizasyon olmadığı için bu alanın gelişemediğini belirterek bu eksikliği gidermek için, shovel-shape, carabelli, hypocone, protostylid gibi diş özelliklerinin varlığını dereceli olarak gösteren bir dizi plaster plaklar geliştirmiştir. Bu diş plakları kısa bir süre içerisinde diğer araştırmacılar tarafından da yaygın bir şekilde benimsenmiş ve bunlara dayanan gözlemler sonraki yirmi yıl boyunca birçok çalışmada kullanılmıştır.

Fosil hominin dişleri üzerine 1963'ten önce de çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, bu kuruluş dönemi içerisinde hominin fosil dişleri üzerine hazırlanan iki monograf oldukça önemlidir. Bunlardan birincisi, Weidenreich'in 1937'de yayınladığı "The Dentition of Sinanthropus pekinensis" ve Robinson'un 1959'da yayınladığı "The Dentition of the Australopithecinae" çalışmalarıdır (Scott, 2015).

1.1.2 Gelişim Dönemi (1963 – 1991)

Brothwell'in 1963'te yayınladığı "Dental Anthropology" başlıklı çalışması bu alanda önemli dönüm noktalarından birini oluşturmaktadır. Primat dişlerini konu alan 3 makale, fosil hominin dişlerini konu alan 1 makale ve günümüz insan popülasyonlarının diş özelliklerini konu alan 11 makale olmak üzere toplamda 15 makaleden oluşan bu çalışma, dental antropolojinin gelişim döneminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. 1963 ile 1991 yılları arasında; insan dişlerinde taç ve kök morfolojisi, taç aşınması, gelişim stres göstergeleri gibi konuların çalışılmasında standart geliştirilmeye yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. 1965 yılında ilk defa Danimarka Kopenhag'da "Uluslararası Dental Morfoloji Sempozyumu" düzenlenmiştir. Bu sempozyumun sonunda diş ontogenezi, genetik ve varyasyon araştırmalarını içeren beş ciltlik bir çalışma yayınlanmıştır.

A.A. Dahlberg'in temellerini attığı diş morfolojileri çalışmalarında standardizasyon uygulamalarıyla birlikte bu dönem içerisinde kök ve taç morfolojilerini konu alan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bunlar arasında Christy G. Turner II ve öğrencilerinin, dünyanın farklı coğrafyalarında yaşayan insan popülasyonları üzerinde yaptıkları ölçülemeyen diş özelliklerinin belirlenmesi ve listelenmesi çalışmaları oldukça önemlidir. Turner II, Amerikan popülasyonları üzerinde yaptığı diş morfolojisi çalışmaları ile bu alanı arkeoloji, biyoloji ve dilbilim gibi önemli alanlardan biri haline getirmiş ve diş morfolojisinin, farklı popülasyonların birbiriyle olan biyolojik uzaklıklarını gösteren hassas bir veri olduğunu ortaya koymuştur. Asya'nın farklı popülasyonları üzerine odaklanan Turner II, Jomonların Japonya'nın modern insanları değil de tarih öncesi insanları olduğunu ve Aynuların da Hokkaido ve Sakhalin popülasyonlarının atası olduğunu söylemiştir. Sonrasında odontometrik verilerle de desteklenen bu iddiayı ortaya koyan Turner II, Asyalıların iki farklı diş modeline sahip olduğunu belirterek bunları Sinodonty ve Sundadonty olarak isimlendirmiştir. Sinodont,

Kuzeydoğu Asya ve o popülasyonlardan köken alan Yeni Dünya popülasyonlarını içerirken Sundadont, Güneydoğu Asya ve bunlardan köken alan Polinezya ve Mikronezya popülasyonlarını içermektedir.

Bu dönem içerisinde, hominin fosil dişleri üzerine de çok detaylı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda, verilerin karşılaştırılmasında belirli bir standart olmamakla birlikte 1980 yılında Bernard Wood ve meslektaşları *Australopithecus*lar ve erken *Homo* türleri üzerinde ilk sistematik morfolojik karşılaştırmalarını yapmışlardır. Sonrasında fosil örneklerin artmasıyla birlikte de bu veriler taksonomik tür ayırımında kullanılmıştır. Yine bu dönem içerisinde fosil hominin dişleri üzerine çok sayıda odontometrik çalışmalar da yapılmıştır. C.L. Brace, M. Wolpoff ve D.W. Frayer gibi ünlü antropologlarında içerisinde bulunduğu birçok araştırmacı bu süreç içerisinde hominin diş evriminde metrik ölçümlere odaklanarak ölçüm standartlarını oluşturmaya çalışmışlardır. Daris Swindler 1976'da "The Dentition of Living Primates" başlıklı çalışması ile insan dışı primatların dişleri üzerine geniş çaplı bir monograf hazırlamıştır.

Sonrasında, ABD'de 1985 yılında düzenlenen Amerikan Fiziksel Antropologlar Birliği'nin (American Association of Physical Anthropologists / AAPA) yıllık toplantısında diş üzerine çalışan çok sayıda antropolog ve diş hekimi Dental Antropoloji Grubu'nu (Dental Anthropology Group / DAG) kurmuşlardır. ABD'de 1986 yılında düzenlenen AAPA'nın yıllık toplantısında da Mehmet Yaşar İşcan'ın katkılarıyla Dental Antropoloji Birliği (Dental Anthropology Association / DAA) kurulmuş ve aynı yıl içerisinde Dental Antropoloji Haber Bülteni (Dental Anthropology Newsletter) yayın hayatına başlamıştır (Scott, 2015).

1.1.3 Olgunlaşma Dönemi (1991 ve günümüz)

Kelley ve Larsen'in 1991'de yazdıkları "Advances of Dental Anthropology" başlıklı kitabı bu alandaki yaklaşım ve uygulamalara yeni bir soluk getirmiştir. Christy G. Turner II, Christian R. Nichol ve G. Richard Scott bu kitap içerisinde, daimî dişlerde

görülen önemli morfolojik özelliklerin tanımlanması ve derecelendirilmesinde kullanılan diş plaklarından oluşan “Arizona State Üniversitesi Dental Antropoloji Sistemi” (The Arizona State University Dental Anthropology System / ASUDAS) adında bir sistem geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Kısaca ASUDAS olarak adlandırılan bu sistem, biyolojik uzaklık çalışmalarında kullanılan ölçülemeyen diş özelliklerinin tanımlanması ve derecelenmesinde gözlem içi ve gözlemciler arası oluşabilecek farklılığını en aza indirerek farklı araştırmacıların çalışmalarının karşılaştırılmasına olanak sağlamıştır.

Dental antropoloji alanında çalışma yapan öncül araştırmacıların birçoğu diş hekimi ve oral biyolog olmakla birlikte olgunlaşma döneminde bu alandaki antropologların sayısı ağırlık kazanmaya başlamış ve buna bağlı olarak çalışma konuları da farklılaşmıştır. Antropologlar daha çok primatların, fosil homininlerin, yaşayan ve günümüz öncesinde yaşamış insanların dişlerine odaklanmışlardır. Bu alanda yayın yapan ve 1986 yılında kurulan “Dental Antropoloji Haber Bülteni” dergisi 2000 yılından itibaren “Dental Antropoloji” adıyla yayınlanmaya başlanmış ve buraya gönderilen makaleler hakem değerlendirmesine tabi tutularak derginin bilimsel değeri de arttırılmıştır. Son 20 yıl içerisinde Cambridge üniversitesi basım evi (Cambridge University Press) tarafından, bu alanda çalışan diş hekimleri ve dental antropologlara kaynak olabilecek yüksek kalitede çok sayıda kitap basılarak yeni çalışmaların sayısı da arttırılmıştır.

Gelişen teknoloji ve yöntemlerle birlikte dental antropolojinin çalışma konuları da genişlemektedir. Evrimsel gelişim biyolojisi içerisinde dişlerin boyut ve tüberkül sayılarını kontrol eden proteinler de dahil olmak üzere diş ontogenezinde genlerin ve proteinlerin rolü üzerine yapılan deneysel çalışmalar; genetik çalışmalar içerisinde insan genlerinin diş fenotipleriyle olan ilişkisi; geometrik morfometri çalışmaları içerisinde önemli odontometrik çalışmalar; Mikro-CT teknolojisi kullanılarak nadir bulunan fosil hominin dişlerinin mine-dentin bağlantısının üç boyutlu çalışılması; microwear analizleri

sayesinde diş tacı aşınmalarının mikroskobik incelemeleri ve diş taşları üzerinde yapılan antik DNA ve element analizi çalışmaları dental antropolojinin yeni konuları arasında sayılmaktadır (Scott, 2015).

1.2 Biyolojik Uzaklık Çalışmaları ve Tarihçesi

19. yüzyılın sonlarına doğru; kafatası, vücut iskeletleri ve dişlerin ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerini konu alan gözlemsel araştırmalar ve 20. yüzyılın ortalarına doğru gelişmeye başlayan çok değişkenli istatistiksel uygulamalarla birlikte popülasyonlar arasında ki ilişkileri konu alan biyolojik uzaklık çalışmalarının temelleri atılmıştır (Hefner vd., 2016).

Biyolojik uzaklık (biological distance); genetik, epigenetik ve çevresel bileşenlere sahip çok etkenli (polijenik) kalıtımın neden olduğu ölçülen ya da ölçülemeyen iskelet ve diş morfolojilerini kullanarak, geçmiş ya da günümüz insan popülasyonları arasındaki biyolojik benzerliği ya da uzaklığı, çok değişkenli istatistiksel yöntemler kullanarak belirleyen bir çalışma alanıdır (Buikstra vd., 1990; Hefner vd., 2016). Biyolojik uzaklık çalışmalarında kullanılan, biçim ve boyuta dayalı ölçülen ya da ölçülemeyen iskelet ve diş özelliklerinin oluşmasında farklı kalıtım modelleri önerilmekle birlikte “quasi-continuous” bu alanda en çok kabul gören kalıtım modelidir (Grüneberg, 1952). Bununla birlikte son zamanlarda, özellikle diş morfolojileri kullanılarak yapılan biyolojik uzaklık çalışmalarında epigenetik etkileri içeren özellikler “aşamalı diş morfogenezi” gibi daha karmaşık modellerle de açıklanmaktadır (Hunter vd., 2010).

1.2.1 Biyolojik Uzaklık Çalışmalarında Kafatasının Ölçülen ve Ölçülemeyen Özelliklerinin Kullanımı

İnsan varyasyonlarını inceleyen 18. ve 19. yüzyılın öncül anatomistleri ve doğa filozofları, genel olarak ırk ve ırkçılık üzerine yapılan çalışmalara bir araç olarak kullanılan dönemin fiziksel antropolojisi içerisinde, insan ırkları arasında gözlemlenen farklılıkların çoğunun ölçülebileceğini savunmuşlardır. Genellikle tipolojistler tarafından

yapılmış bu öncül çalışmalarda benzer tür veya ırkları tanımlamak amacıyla genellikle kafatası ölçümlerine odaklanılmıştır. Johann Friedrich Blumenbach'ın 1775'de kafatası biçimlerini ırksal sınıflandırma çalışmalarında kullanması, Petrus Camper'in 1791'de kraniyometriyi tanımlaması, Samuel George Morton'un 1839'da Amerikan yerlilerinin kafataslarını ölçmesi ve M. Paul Broca'nın 1863'de kafatası ölçümlerinde uygulanan basit istatistiksel analizleri standardize etmesi 18 ve 19. yüzyılda bu alanda yapılan önemli çalışmalar arasında sayılmaktadır (Buikstra vd., 1990; Hefner vd., 2016). Rudolf Martin 1914'de somatoloji, osteoloji ve kraniyometri üzerine çalışmalar ve düzenlemeler yapmıştır. Aleš Hrdlička 1920'lerin başlarından itibaren fenotipik varyasyonlara odaklanan birçok çalışması ile bireyleri bölgelere göre gruplandırmış ve her grup için tanımlayıcı basit istatistikler hesaplamıştır (Hefner vd., 2016). Konigsberg (2006) biyolojik ve genetik uzaklık çalışmalarının tarihini konu alan makalesinde, ırk ve ırkçılık üzerine odaklanan dönemin fiziksel antropolojisinin, 1951'de Sherwood Washburn tarafından yeniden tanımlanarak asıl amacı olan biyolojik çeşitliliğe yöneldiğini belirtmiştir. 1950 yılına kadar fiziksel antropolojinin kullandığı yöntem ve tekniklerin oldukça sınırlı olduğunu belirten Washburn ilgili çalışmasında, fiziksel antropolojinin multidisipliner bir çalışma alanı olduğunu ve bu alanla etkileşim içinde olan her bir disiplinin modern evrimsel sentez, sistematik ve taksonomi prensiplerinin gerektirdiği birden çok yöntem ve analiz tekniğini kullandığını belirterek fiziksel antropolojinin de bu yöntem ve teknikleri kullanması gerektiğini dile getirmiştir (Washburn, 1951). Konigsberg (2006), Washburn'un sağladığı bu dönüşümle birlikte, Georg K. Neumann'ın 1952'de 10 binden fazla Amerikan yerlisinin kafatası ölçümlerini inceleyen çalışmasını gerçek amacına yönelik öncül bir çalışma olarak değerlendirmiştir. Sonrasında, Joseph K. Long 1966'da "çoklu diskriminant analizi" yöntemini geliştirerek bu yöntemi istatistiksel analizler bakımından yeterli olmayan Neumann'ın kraniyometrik verilerine uygulamış ve insan grupları arasındaki bölgesel çeşitliliği ortaya koymaya çalışmıştır.

Başlangıçta birer iskelet anomalisi olarak değerlendirilen ölçülemeyen kafatası varyasyonları 19. yüzyılın sonlarından itibaren bireyleri ve toplumları birbirinden ayırmak için bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır. Frank Russell 1900’de yaklaşık 2 bin Amerikan yerlisinin kafatasını incelemiş ve 10 ölçülemeyen kafatası özelliğini belirleyerek Amerikan yerlileri arasında bu özelliklerin görülme oranlarına bakmıştır. Wood-Jones 1930’lu yıllarda insan ırklarını tanımlamak için ölçülemeyen kafatası özelliklerinin kriterlerini oluşturmaya çalışmıştır. Ölçülen kafatası çalışmalarında olduğu gibi ölçülemeyen kafatası özellikleri de Washburn’un 1951’de fiziksel antropolojiyi yeniden tanımlanmasına kadar genellikle ırkçılık amacıyla kullanılmıştır (Hefner vd., 2016). Bu tarihten sonra epigenetik özelliklerin nasıl sonraki kuşaklara aktarıldığının belirlenmesi ve özellikle de 1970’li yıllardan itibaren biyolojik uzaklık çalışmalarında çok değişkenli yeni istatistiksel yöntemlerinde uygulanmasıyla birlikte ırkçılık temelli çalışmalardan giderek uzaklaşıldığı görülmektedir (Konigsberg, 2006). Hans Grüneberg 1950’li yıllarda fareler üzerinde yaptığı birçok araştırmada, ölçülemeyen morfolojik özelliklerin Mendel’in baskın-çekinik biçimde ifade ettiği genetik kalıba uymadığını ve bu ölçülemeyen özelliklerin polijenik ya da kompleks olduğunu belirterek epigenetik özelliklerin kalıtımını “quasi-continous” olarak adlandırmıştır. Grüneberg’in tanımladığı bu kalıtım modeli sonraki biyolojik uzaklık çalışmalarının genetik temelini oluşturmuştur. Laughlin ve Jorgenson, 1956’da Eskimolarda gözlemledikleri sekiz ölçülemeyen kafatası özelliğinin bölgeler arasındaki görülme sıklıklarını hesaplamışlardır. Tarihsel göç verilerini de kullanan araştırmacılar bu sekiz ölçülemeyen kafatası özelliğinin görülme frekanslarına bakarak kutup insanlarının diğerlerinden daha farklı olduklarını belirtmişlerdir. Daha sonra genetik verilerle de doğrulanan bu sonuçlar ölçülemeyen kafatası özelliklerinin biyolojik uzaklık çalışmalarında etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır. Yine bu dönem içerisinde, birçok araştırmacı tarafından metrik ve metrik olmayan iskelet özelliklerinin çalışma metodolojileri karşılaştırılarak

ölçülemeyen iskelet özelliklerini çalışmanın avantajları ve dezavantajları belirtilmiştir. Bunlar arasında özellikle 1967’de A.C. Berry ve R.J. Berry’nin, 30 ölçülemeyen kafatası özelliğine odaklanan çalışmaları oldukça önemlidir. Berry ve Berry bu çalışmalarında ölçülen ve ölçülemeyen özellikleri karşılaştırarak ölçülemeyen özelliklerin daha kolay kaydedildiğini, yaşa ve cinsiyete bağlı olmadıklarını belirtmişlerdir. Nancy Ossenber 1969’da fareler üzerine yaptığı genetik çalışmaları temel alarak yaklaşık 1300 insan kafatasını incelemiş ve 37 özellik tanımlamıştır. Bu özelliklerin yaş ve cinsiyetle ilişkisini, özelliğin çene tarafları arasındaki uyumunu, özellikler arasındaki korelasyonları, kafatası deformasyonlarının bu özellikler üzerindeki etkisini araştıran Ossenber, bu özelliklerin bölgesel ve zamansal değişimlerini ve özellik frekanslarını etkileyen biyolojik uzaklık ya da yakınlık, genetik sürüklenme ve gen akışı gibi evrimsel faktörleri tanımlamıştır. G. Hauser ve G. F. De Stefano 1989’da Berry ve Berry’nin önceden tanımladıkları 30 ölçülemeyen kafatası özelliğini de kullanarak toplamda 84 kafatası özelliğini tanımlamış ve derecelendirmişlerdir. Hauser ve De Stefano’nun ölçülemeyen kafatası özelliklerini standartlaştırmaya yönelik bu çalışmaları bu alanda yapılacak sonraki çalışmalar için temel bir kaynak olmuştur. J. E. Buikstra ve D. H. Ubelaker’ın 1994’de “İnsan İskelet Kalıntılarından Veri Toplamanın Standartları” başlıklı çalışmalarında geliştirdikleri sistematik ile birlikte bu alanda uygulanmaya başlanan yeni istatistiksel yöntemler, bilgisayar programları ve çoklu varyant analizleri yapılan çalışmaların değerini ve önemini arttırmıştır (Hefner vd., 2016; Konigsberg, 2006).

1.2.2 Biyolojik Uzaklık Çalışmalarında Dişlerin Ölçülen ve Ölçülemeyen Özelliklerinin Kullanımı

İnsan iskeletleri üzerinde, dişlerin metrik özelliklerini konu alan ilk odontometrik çalışma E. D. Jonge Muhleirer tarafından 1874’te yapılmıştır. Bukkal yüzey üzerinde dişin mesiodistal uzunluğunun tanımlandığı bu çalışmadan sonra dişlerden alınan

mesiodistal ve bukkolingual ölçümler C.T Nelson, A. Hrdlička ve D.H Goose gibi birçok farklı araştırmacı tarafından standardize edilmiştir. C.F.A. Moorrees ve R.B. Reed 1954'te, önceki araştırmacılar tarafından sabit noktalar temel alınarak yapılan ölçümlerden farklı olarak diş taçlarının ölçümlerinin sabit olmayan en geniş noktalar arasından alınması gerektiğini belirterek “maksimum uzaklık” sistemini tanımlamışlardır. Uzun yıllar odontometri çalışmalarında kullanılan bu sistem 1967 yılında P.V. Tobias tarafından yeniden düzenlenmiştir. J.A. Kieser tarafından 1990 yılında da bu sisteme son hali verilerek antropolojik ve biyolojik uzaklık çalışmalarda kullanılmak üzere standardize edilmiştir (Hefner vd., 2016).

Ölçülemeyen diş özellikleri de ölçülemeyen kafatası özelliklerinde olduğu gibi başlangıçta G. Carabelli, C. S. Tomes ve R. Owen gibi diş anatomistleri tarafından anormal varyantlar olarak tanımlanmışlardır. Aleš Hrdlička'nın 1900'lü yılların başından itibaren yaptığı çalışmalar ve A. Thompson'un 1903'te İnkaların diş morfolojileri üzerine yaptığı çalışmalar bu alanın gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Bu öncül araştırmalarla birlikte ilgili çalışma alanı; ölçülemeyen diş özelliklerinin popülasyon düzeyindeki rolü, taksonomik sınıflandırma ve özelliğin popülasyonlar arasında görülme sıklığının belirlenmesi gibi konularla çeşitlenmiştir. T.D. Campbell, J.C.M. Shaw ve W.M. Krogman ölçülemeyen diş özelliklerini popülasyon düzeyinde çalışan öncül araştırmacılarıdır. Bu çalışmalarla birlikte bu alana olan ilgi artmış ve özellikle 1940'lı yıllardan sonra A.A. Dahlberg ve P.O. Pedersen bu alana büyük katkılar sağlamışlardır. Yine 1950'li yıllardan sonra C.F.A. Moorrees, K. Hanihara, B.S. Kraus, G.W. Lasker ve D.R. Brothwell yaptıkları çalışmalarla bu alana büyük itibar kazandırmışlardır. C.G. Turner II, C.R. Nichol ve G.R. Scott 1991 yılında ASUDAS'ı geliştirerek ölçülemeyen diş özellikleri çalışmalarını standardize etmişlerdir (Turner vd., 1991). G.R. Scott ve C.G. Turner II 1997'de ölçülemeyen diş özelliklerinin dünyadaki görülme sıklıklarını belirleyerek popülasyonların birbirleriyle olan biyolojik ilişkilerini tanımlamışlardır.

G.R. Scott ve J.D. Irish 2017’de günümüz insanların daimî dişlerinin taç ve kök morfolojilerinin fosil homininlerden farklı tanımlama kriterleri sunduğunu ve bu farklılığı ortadan kaldırmak için ASUDAS’la birlikte hominin diş morfolojilerinin tanımlanmasında kullanılan kategorilerin günümüz diş morfolojilerinin tanımlanmasında da kullanılması gerektiğinin belirtmişlerdir. H.J.H. Edgar 2017’de ölçülemeyen diş özelliklerinin derecelerinin tanımlanmasını kolaylaştırmak için görsel ağırlıklı bir çalışma yayınlamıştır. M.A. Pilloud ve J.T. Hefner’in 2016’da biyolojik uzaklık çalışmalarında kullanılan istatistiksel yöntemlerin yer aldığı kitapları da bu alanın metodolojisi açısından oldukça önemlidir.

Biyolojik uzaklık çalışmalarında, ölçülen ve ölçülemeyen iskelet özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesi için geliştirilen sistem ve standartlarla birlikte elde edilen verilerin doğru analiz edilmesi için uygulanan çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin kullanılması da oldukça önemlidir. K. Pearson’un 1926’da kraniyometrik, antropometrik ve odontometrik verilerden yararlanarak iki popülasyon arasındaki biyolojik yakınlığı ya da uzaklığı ölçmede kullandığı ve “İrksal Benzerlik Katsayısı” (Coefficient of Racial Likeness / CRL) olarak adlandırdığı istatistiksel yöntemi bu alanda kullanılan ilk metotlardan biridir. P.C. Mahalanobis bu yöntemi birçok yönden eleştirerek 1936’da “Genel Mesafe” (Generalized Distance) adını verdiği ve günümüzde de “Mahalanobis D^2 ” olarak bilinen yöntemi geliştirmiştir. L.S. Penrose 1952’de “İrksal Benzerlik Katsayısı” yöntemine alternatif olarak, belirli morfolojik özellikler üzerinde “Boyut ve Şekil” istatistiği adını verdiği yöntemi geliştirmiştir. Antropologlar tarafından benimsenen bu yöntemden bir yıl sonra L.D. Sanghvi benzerlik ölçüsünü hesaplamak için “Ki-Kare” istatistiğini kullanarak frekans verileri için bir uzaklık hesaplama yöntemi geliştirdiğini yayınlamıştır. İlk kez 1948 C.R. Rao tarafından geliştirilen “Diskriminant Fonksiyon Denklemleri Analizi” yöntemi E. Giles ve O. Elliot tarafından 1962’de

yeniden düzenlenmiş ve bu yöntemin özellikle de adli antropoloji alanında kullanımı sağlanmıştır.

Günümüzde, özellikle ölçülemeyen iskelet özellikleri verilerinin kullanıldığı biyolojik uzaklık çalışmalarında en çok kullanılan yöntemlerden biri olan “Ortalama Sapma Ölçüsü” (Mean Measure of Divergence / MMD) yöntemi 1960’lı yıllarda C. Smith tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntemin, Berry ve Berry tarafından 1967’de insan örnekleri üzerinde kullanılmasıyla birlikte antropologlar arasındaki popülarlığı de artmıştır. Biyolojik uzaklık çalışmalarında kullanılan istatistiksel yöntemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar 1960 ve 1970’li yıllarda bilgisayarlarında kullanılmasıyla birlikte farklı bir boyut kazanmıştır. T. Sjøvold 1973’te, R. Greene ve J. Suchey 1976’da, P. Souza ve P. Houghton 1977’de Smith’in MMD yöntemini geliştirerek daha uygulanabilir hale getirmişlerdir. Penrose’nin “Boyut ve Şekil” istatistiği ile Mahalanobis’in “D²” yöntemi de yine 1970’li yıllarda geliştirilerek kullanılmıştır.

Özelliklerin derecelendirilmesi gibi metodolojik kaygılarla birlikte bu özelliklerin gelişim, yaş, cinsiyet ve çevre şartlarından nasıl etkilendiği de 1970’li yıllarda odaklanılan çalışma konuları arasındadır. R.S. Corruccini 1976’da popülasyon çalışmalarında kullanılan farklı veri türlerinin önemini ve her bir veri türünün popülasyonlar arasındaki farklılığı ne kadar yansıttığını konu alan önemli çalışmalar yapmıştır. H.C. Harpending ve T. Jenkins’in 1973’te, popülasyonlar arasındaki farklılığı belirlemek için genetik verileri kullanarak geliştirdikleri “R matrisi (R Matrix)” yöntemini J.H. Relethford ve J. Blangero 1990’da biyoarkeoloji çalışmalarında ölçülebilir özellikleri de içerecek şekilde genişletmişlerdir (Hefner vd., 2016). E.F. Harris ve T. Sjøvold 2004’te ölçülemeyen özelliklerin grup içi frekanslarını karşılaştırabilmek için Smith’in MMD yöntemini yeniden düzenlemişlerdir (Harris ve Sjøvold, 2004). J. Irish 2010’da ölçülemeyen özellikler için MMD yöntemi ile Mahalanobis’in D² yöntemini karşılaştırmış ve özellik sayısının fazla olduğu büyük örneklem gruplarında MMD

yönteminin daha uygulanabilir olduğunu belirtmiştir. E. Nikita 2015’te, hem ölçülemeyen özelliklerin analizlerinde kullanılan MMD ve Mahalonobis D^2 yöntemlerini karşılaştırmış hem de farklı yöntemler önermiştir.

Kullanılan çok yönlü istatistiksel yöntemlerle birlikte bu yöntemlerin uygulanabilirliğini kolaylaştırmak ve daha hızlı sonuç elde etmek için R programı üzerinde bazı kullanıcı ara yüzleri geliştirilmiştir. Örneğin, F. Santos 2018’de MMD için R programlama dili üzerinde grafiksel bir kullanıcı ara yüzüne sahip “AnthropMMD” paket programını geliştirerek verilerin çok daha kısa sürede analiz edilip sonuçlanmasını sağlamıştır. Benzer şekilde, Scott ve arkadaşları 2018’de birey düzeyinde biyocoğrafik köken tahmininde bulunan “rASUDAS” paket programını geliştirmişlerdir.

1.2.3 Anadolu’da yapılan biyolojik uzaklık çalışmalarının tarihçesi

Anadolu’da yaşamış eski insan topluluklarının biyolojik uzaklığını belirlemeye yönelik ilk çalışma Özer ve Güleç (2000) tarafından yapılmıştır. Dilkaya (Van) iskeletlerinin ölçülebilen kafatası özelliklerinden elde edilen verilerin kullanıldığı çalışmada eski Anadolu toplulukları kendi aralarında ve ilişkili olabilecek komşu ülkelerdeki topluluklarla karşılaştırılmış ve hem coğrafik olarak hem de dönemsel olarak yakın olan toplulukların birlikte kümelendiği belirtilmiştir. Özer ve arkadaşları (2000) tarafından yapılan diğer bir çalışmada da Karagündüz (Van) iskeletlerinin (n=352) ölçülemeyen kafatası özelliklerinin görülme frekansları belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler Kaman-Kalehöyük ve Irak-Tel Gubbah iskeletlerinden elde edilen verilerle karşılaştırılmış; ancak birey sayısının yeterli olmaması ve veri toplamada kullanılan yöntemlerin farklılığı nedeniyle toplulukların biyolojik uzaklığına ilişkin bir sonuç elde edilemediği belirtilmiştir (Özer vd., 2000; Sugihara, 1999). Eroğlu ve Erdal (2006), Anadolu’da yaşamış 12 topluluk ve Anadolu’ya yakın bölgelerde yaşamış 25 topluluğun kafatasına ait 6 metrik özelliğin ortalamalarından elde edilen fenogramlardan yola çıkarak İkiztepe (Samsun) topluluğunun Anadolu ve yakın topluluklarla olan biyolojik uzaklığını

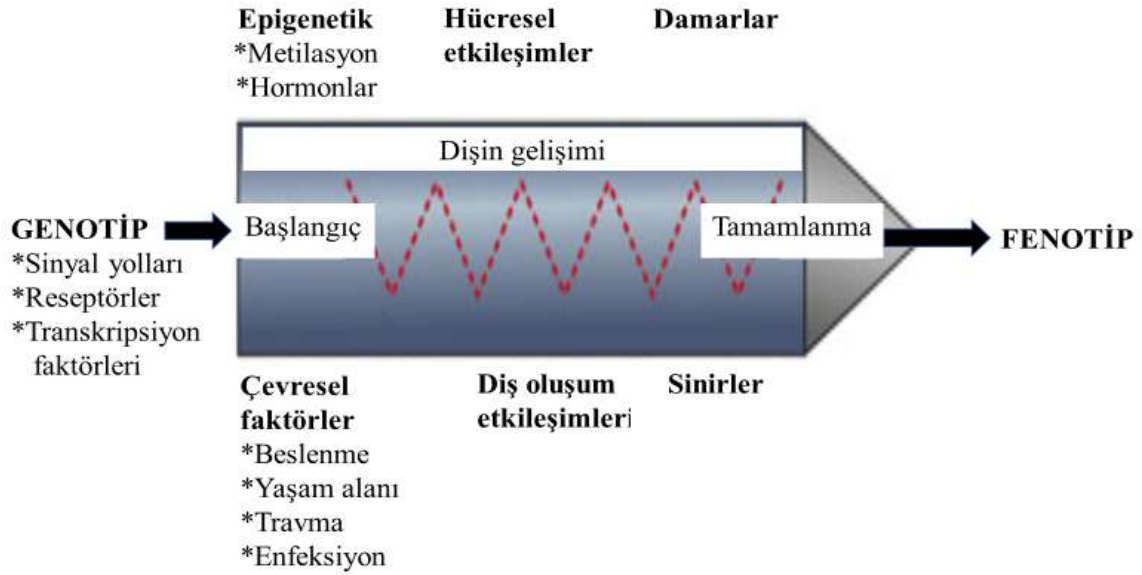
belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında, İkiztepe topluluğunun kendisiyle aynı döneme tarihlendirilen topluluklarla birlikte kümелendiğini ve toplulukların dönemsel özelliklerinin de bu veriyi desteklediğini belirtmişlerdir. Yiğit ve arkadaşlarının (2007) Minnetpınarı (Kahramanmaraş) iskeletlerinin ölçülemeyen vücut ve kafatası özelliklerini belirledikleri çalışmaları her ne kadar doğrudan biyolojik uzaklığa yönelik olmasa da bakılan özelliklerin cinsiyetler arasında ve kafa tarafına göre dağılımlarının belirlenmesi önemlidir. İlgili çalışmada, Minnetpınarı topluluğunun ölçülemeyen vücut ve kafatası özelliklerinin görülme sıklığının erkeklerde kadınlara göre hemen hemen iki kat fazla olduğu ayrıca sağ taraf kemiklerinde gözlemlenen özellik sayısının da sol tarafa göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. Ölçülemeyen kafatası özelliklerinin kullanıldığı kapsamlı bir çalışma Ricaut ve Waelkens (2008) tarafından Sagalassos (Burdur) iskeletleri (n=37) üzerinde yapılmıştır. Toplamda 35 ölçülemeyen kafatası özelliği kaydının alındığı ilgili çalışmada, 17 ölçülemeyen kafatası özelliğinin görülme frekansları Avrasya, Afrika ve Avrupa kıtalarında bulunan 27 ülkenin verileriyle karşılaştırılmıştır. Birey sayısının az olmasının sonuçları doğrudan etkilediğini vurgulayan araştırmacılar, Sagalassos topluluğunun beklendiği üzere Doğu Akdeniz popülasyonlarına değil de Sahraltı Afrika, kuzey ve orta Avrupa'ya daha yakın olduğunu belirtmişlerdir. Anadolu'da ölçülemeyen diş özellikleri verisinin kullanıldığı ilk biyolojik uzaklık çalışması Eroğlu ve Erdal (2009) tarafından yapılmıştır. İkiztepe (Samsun), Cevizcioğlu (İzmir) ve İznik (Bursa) iskelet topluluklarında gözlemlenen 8 ölçülemeyen diş özelliği verisinin, 20 ölçülebilen ve 28 ölçülemeyen kafatası özelliği verisiyle karşılaştırıldığı çalışmada, ölçülemeyen diş ve kafatası özelliklerinin ölçülebilen kafatası özelliklerine göre benzer sonuçlar verdiğini ve ölçülemeyen diş özelliklerinin parçalı iskelet kalıntıları ve küçük örneklerde potansiyel bir veri kaynağı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu dönem içerisinde, uluslararası çalışmalarda kullanılan yöntem ve tekniklerin ulusal çalışmalarda da takip edilmesine yönelik yapılan

kuramsal temelli araştırmalarda ilgili alana nitelik kazandırması açısından önemlidir (Eroğlu, 2009, 2011). Yaklaşık 10 yıl gibi kısa bir süre içinde yapılan bu çalışmalar, başta vücut ve kafatası özellikleri olmak üzere sınırlı sayıda da olsa Anadolu'ya özgü bir veri setinin oluşmasını sağlayarak farklı çalışmaların sonuçlarının karşılaştırılmasına imkân vermiştir. Bu anlamda, Data-Burgaz (İzmir) iskeletlerinde (n=47) 30 ölçülemeyen kafatası özelliklerini çalışan çırak ve arkadaşları (2014), bu özelliklerden 19 tanesinin görülme frekanslarını daha önce çalışılmış 8 Anadolu topluluğunun (Karagündüz, İiztepe, Cevizcioğlu, İznik, Minnetpınarı, Sagalassos, Kalehöyük ve Kelenderis) verisiyle karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, toplulukların iki farklı kümelenme gösterdiğini ve bu topluluklar arasında biyolojik ve çevresel benzerliklerin olduğunu belirtmişlerdir (ırak, vd., 2014; çırak ve ırak, 2011). Anadolu antik topluluklarının ölçülemeyen diş özelliklerini konu alan ikinci alışma Philbin ve Pilloud (2018) tarafından yapılmıştır. Boncuklu Höyük (Konya), Aşıklı Höyük (Aksaray), Musular (Aksaray), Çatalhöyük (Konya) Neolitik ve Çatalhöyük geç dönem iskeletlerinde gözlemlenen 26 ölçülemeyen diş özelliğini çalışan araştırmacılar bu özelliklerin görülme frekanslarından yararlanarak, İç Anadolu'da Neolitik topluluklarının bölgesel olarak geliştiklerini ve bu Neolitik topluluklar arasındaki gen akışının dönemin sonuna kadar devam ettiğini belirtmişlerdir (Philbin ve Pilloud, 2018; Pilloud ve Larsen, 2011). llemeyen diş özelliklerini konu alan üçüncü ve son çalışma şahin ve arkadaşları (2018) tarafından yapılmıştır. Resuloğlu (Çorum) iskeletlerinde (n=83) gözlemlenen 34 ölçülemeyen diş özelliğinin görülme frekanslarının belirlendiği çalışmada, bu topluluğun Sundadont bölgesel diş modeli özelliği taşıdığı ve diğer Anadolu topluluklarına benzemekle birlikte İznik (Bursa) topluluğuna daha yakın olduğu belirtilmiştir.

1.3 llemeyen Diş zelliklerinin Kalıtımı

llemeyen diş özelliklerinin genetik temellerini anlamak için, geçmişten beri Mendiliyen, quasi-continous ve polijenik kalıtım gibi birbirine bağımlı ya da birbirinden

bağımsız farklı modeller önerilmiştir. Diş gelişimini sağlayan genetik kodlar her ne kadar evrimsel süreçte yüksek oranda korunmuş olsa da dişlerin gelişimiyle ilişkili temel embriyolojik süreçler; genetik, epigenetik ve çevresel etkilere maruz kalarak çeşitli seviyelerde varyasyonların oluşmasına neden olmaktadır (Hughes ve Townsend, 2013). Sadece bir diş türünün boyutu ve biçimi üzerinde (sağ merkezi kesici diş gibi), aynı türdeki dişler arasında (merkezi ve yan kesiciler gibi), farklı türdeki dişler arasında (köpek ve küçük azı dişleri gibi), geçici ve daimi dişler arasında, aile üyeleri, cinsiyetler, etnik gruplar, popülasyonlar ve kuşaklar arasında olmak üzere farklı düzeylerde varyasyonların oluşmasına neden olan bu genetik, epigenetik ve çevresel faktörlerin etkilerinin ve derecelerinin belirlenmesi için dişin oluşum aşamasından (odontogenez) başlayarak farklı kalıtım modelleri çerçevesinde ikizler ve aileler üzerinde birçok çalışma yapılmıştır (Bockmann vd., 2010; Hughes ve Townsend, 2013; Scott ve Potter, 1984; Scott ve Turner, 1997; Townsend vd., 2012a; Townsend vd., 2012b; Townsend vd., 2012c). Bu alanda çalışan dental antropologlar, diş hekimleri ve anatomistler dişlerdeki biçim ve boyut farklılığına neden olan genetik, epigenetik ve çevresel faktörlerin anlaşılması için odontogenez aşamasının önemini vurgulamaktadırlar (Brook vd., 2014; Tadros vd., 2019; Thesleff, 2006). Brook ve arkadaşları (2014), dişlerin taç morfolojilerinin, odontogenez aşamasında genetik, epigenetik ve çevresel şartlar arasındaki etkileşimden oluşan ve “Kompleks Adaptif Sistem (Complex Adaptive System / CAS) olarak adlandırdıkları bir modelle açıklamaktadırlar. Ölçülemeyen diş özelliklerinin nasıl oluştuğunu anlamak için buna neden olan bileşenlerin her biri tek tek incelenmelidir. Şekil 1’de de gösterilen bu bileşenler; önerilen kalıtım modelleri, dişlerin oluşum evreleri (odontogenez) ve bu evrelerin her birinde etkili olan kalıtım faktörleri (genler, hücre sinyal yolları, transkripsiyon faktörleri, reseptörler), epigenetik faktörler ve çevresel faktörlerdir.



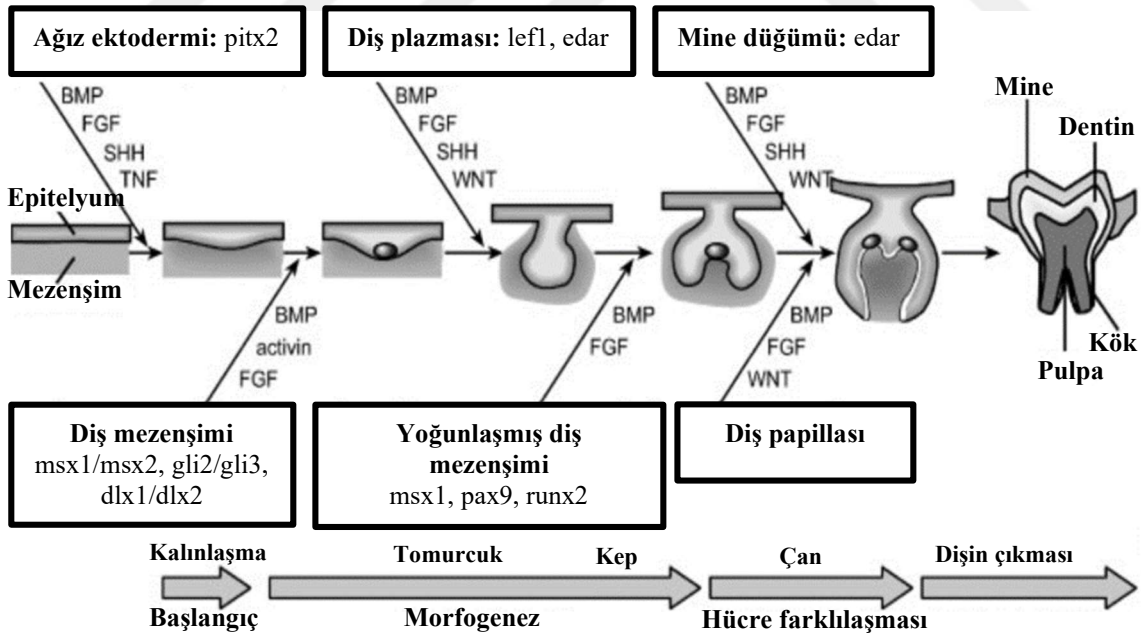
Şekil 1: Diş morfolojisini etkileyen temel faktörler (Brook vd., 2014)

1.3.1 Dişin Oluşumu / Odontogenez

Odontogenez aşamasında etkili olan yaklaşık 300'den fazla gen, transkripsiyon faktörleri (PITX2, LEF1, EDAR, MSX1, MSX2, GLI2, GLI3, DLX1, DLX2, PAX9, RUNX2), hücre sinyal yolları (FGF, BMP, SHH, WNT, TNF) ve reseptörler dişlerin sayısını, morfolojilerini ve boyutlarını belirleyen en temel genetik faktörlerdir.

Diş morfogenezi, ağız epitelium hücreleri ile nöral krest hücrelerinden köken alan mezenşim hücreleri arasındaki moleküler etkileşimlerle düzenlenir. Bu moleküler etkileşimler; moleküler sinyaller, reseptörler ve transkripsiyon kontrol sistemlerinden oluşan karmaşık bir dizi sinyal içerir. Diş gelişimini düzenleyen bu korunmuş sinyal yolları, ağız ektodermi ve mezenşim arasındaki etkileşimlere aracılık eder ve anahtar transkripsiyon faktörlerinin ifadesini düzenler. Şekil 2'de de görüleceği üzere diş odontogenezi; (a) kalınlaşma (thickening), (b) tomurcuk (bud), (c) kep (cap), (d) çan (bell) ve (e) dişin çıkması olmak üzere toplam beş safhadan oluşmaktadır. Bu safhalardan da kalınlaşma safhası (1) başlangıç aşamasını, tomurcuk ve kep safhası (2) morfogenez aşamasını, çan safhası da (3) farklılaşma aşamasını oluşturmaktadır. Epitelium ve mezenşimlerden oluşan ağız ektoderminin kalınlaştığı ve sonrasında epitel plazmanın

oluşmaya başladığı başlangıç aşaması, oluşacak diş sayısının belirlenmesinde ve farklı diş tiplerinin oluşmasında kritik öneme sahiptir. Diş mezenşimlerinin yoğunlaştığı tomurcuklanma safhası ve epiteliumun katlanarak diş tacının şeklini oluşturmaya başladığı kep safhalarından oluşan morfogenez aşamasında dişlerin varlığı, yokluğu ve şekilleri belirlenir. Katlanan epiteliumun büyüdüğü ve diş tacı morfolojisinin belirginleştiği çan safhasından oluşan farklılaşma aşamasında, mezenşimden ayrılan odontoblast hücreleri ve epitelyumdan ayrılan ameloblast hücreleri farklılaşarak dişler için karakterize olan mine ve dentin yapılarının oluşmasını sağlamaktadır. Dişlerin sayısı, boyutu ve şekli odontogenezin başlangıcı ve morfogenez aşamaları sırasında tekrarlanan sinyalleşmelerle belirlenir. Epidemiyolojik kanıtlardan istatistiksel olarak modellenmiş olan bu sinyalleşme ilişkileri, insan dişlerini konu alan diş çalışmalarının 2D ve 3D ölçümleriyle doğrulanmıştır (Brook vd., 2014; Galluccio vd., 2012; Hughes ve Townsend, 2013; Lesot ve Brook, 2009; Thesleff, 2006; Townsend vd., 2012a).

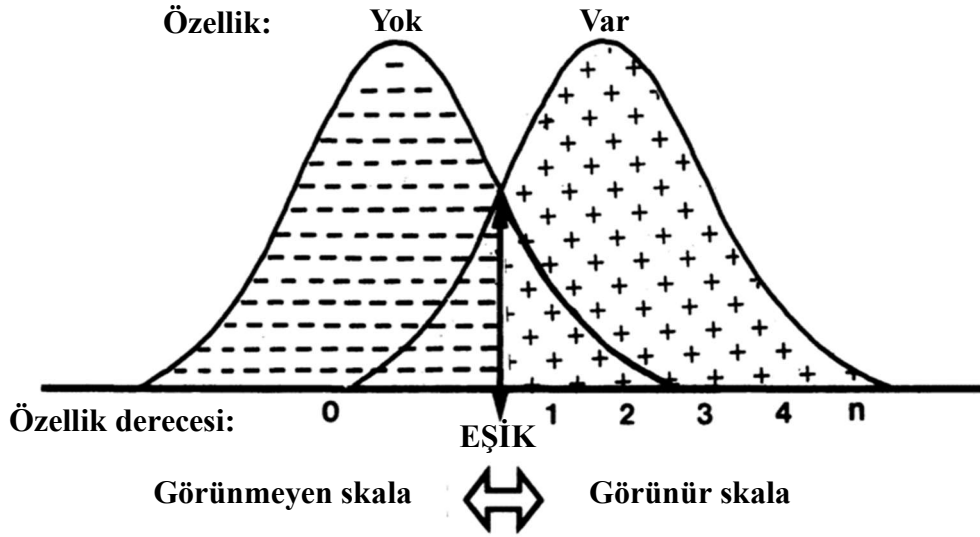


Şekil 2: Odontogenez (Thesleff, 2006)

1.3.2 Quasi-Continuous Kalıtım Modeli

Sewall Wright (1934) ve Hans Grüneberg (1952) çalışmalarında, sürekli olmayan birçok fenotipin Mendel'in baskın-çekinik biçimde ifade ettiği genetik modele

uymadığını ve bu özelliklerin kalıtımının kompleks olduğunu belirtmişlerdir. Wright (1968) bu kompleks kalıtım biçimini basit kalıttan ayırmak için “Ayrılma Eşiği” (threshold dichotomies) kavramını, Grüneberg (1952) ise “Quasi-Continuous” (yarı süreklilik) kavramını kullanmıştır. Bu modellere göre, genotipin fenotipe yansımaları için “Ayrılma Eşiği” olarak adlandırılan sınırı geçmesi gerekmektedir. Görünen ve görünmeyen olarak iki ayrı ölçeğe ayrılan bu eşikte birey, eşik altında bir genotipe sahipse özellik fenotipik olarak ifade bulmaz (0) fakat birey eşik üstünde bir genotipe sahipse özellik dereceli (1+) olarak fenotipe yansımaktadır. Şekil 3’te de görüleceği üzere genotip eşiği ne kadar sağa doğru olursa özelliğin belirginliği ve dolayısıyla görülme derecesi de o kadar artmaktadır. Grüneberg (1952), Quasi-Continuous kalıtım ile basit kalıtımı birbirinden ayıran temelde iki büyük farklılıktan bahsetmektedir. Bunlardan birincisi, bir popülasyonda bulunan insanlar ayrılma eşiğinin altında ya da üstünde yer alabilirler. Ayrılma eşiğinin üstünde yer alan insan sayısı ne kadar artarsa o özelliğin popülasyondaki görülme frekansı da o kadar artmaktadır. Dolayısıyla da ayrılma eşiğinin üstünde yer alan birey sayısı ile özelliğin görülme frekansı arasında pozitif bir korelasyon vardır. İkinci farklılık ise Quasi-Continuous kalıtımla aktarılan özelliğin eşik altında ya da eşik üstünde kalmasında birden fazla genin, ekolojik ve çevresel şartların etkili olduğu varsayımdır. Bu şartlarla birlikte basit kalıtımla aktarılan ve süreklilik gösteren özellikler gibi Quasi-Continuous kalıtımla aktarılan ve sürekli olmayan özelliklerinde; doğum öncesi ve doğum sonrası etkiler, annenin yaşı ve fizyolojisi, cinsiyet ve taraflar arası gelişim farklılıklarından etkilenebileceğini belirtmiştir (Grüneberg, 1952; Scott ve Turner, 1997; Wright, 1968).



Şekil 3: Quasi-continuous Kalıtım Modeli ve Ayrılma Eşiği (Scott ve Turner, 1997)

Domuz ve fareler üzerinde yapılan çalışmalarla tanımlanan Quasi-Continuous kalıtım modeli 1960'a kadar antropologlar arasında kabul görmemiştir. Ölçülemeyen kafatası özelliklerini tanımlayarak bu özelliklerin popülasyonların yakınlığını belirlemede kullanılabileceğini ön gören R.J. Berry ve A.C. Berry 1968'de ölçülemeyen kafatası özelliklerinin kalıtımı üzerine odaklanmışlardır. Birkaç ölçülemeyen kafatası özelliğinin doğrudan yaşayan insanlarda da gözlenmesiyle birlikte aile çalışmalarına yönelen araştırmacılar bu kafatası özelliklerini Quasi-Continuous kalıtım modeli ile açıklayarak ilgili modeli ilk defa insan çalışmalarına da uygulamışlardır. Bu öncül çalışmadan sonra J.A. Sofaer (1970), G.R. Scott (1971-1974), H.L. Bailit (1974, 1975) ve E.F. Harris (1977) gibi araştırmacılar Quasi-Continuous kalıtım modeli içerisinde ölçülemeyen özelliklerin kalıtım derecesini anlamak üzere ikizler ve aileler üzerinde birçok çalışma yapmışlardır. Örneğin Scott (1973), shovel shape (UI1), tüberkülem dentale (UC) ve carabelli tüberkülu özelliklerinin insidansı ve görülme derecesi arasındaki korelasyonu belirlemek için Avrupa, Afrika, Polinezya, Melanezya, Asya ve Kuzey Amerika yerlileri olmak üzere toplam altı farklı bölgede yaşayan insan popülasyonları üzerinde yaptığı çalışmada, carabelli özelliği için anlamlı bir korelasyon

bulamazken ($r = -0,08$) shovel shape ($r = 0,94$) ve tüberkülüm dentale ($r = 0,77$) özelliklerinin insidansı ve görülme dereceleri arasında anlamlı bir korelasyonun olduğunu belirtmiştir (Scott ve Turner, 1997).

Ölçülemeyen iskelet özelliklerinin kalıtımını anlamak için önerilen Quasi-Continuous modelini eleştirenlerde olmuştur. Örneğin, “karmaşık ayrışma analizleri” modelini öne süren D. Kolakowski ve arkadaşları (1980), basit kalıtım modeli ile oluşan özellikleri belirleyen minör genler için “iyi gen”, karmaşık ve quasi continuous kalıtımda etkili olan majör genler içinde “zayıf gen” terimlerini kullanan Grüneberg’i eleştirerek her iki gen türünün de bu süreçte etkili olabileceğini belirtmişlerdir. C.R. Nichol (1989), iki temel kalıtım modeli üzerine odaklandığı çalışmada; “iki allel, tek lokus modeli” (basit kalıtım modeli) ile “quasi continuous” kalıtım modelini karşılaştırmıştır. Toplamda 76 birey üzerinde çalışan Nichol, bunlardan 39’unda görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin quasi continuous modeli ile 37’inde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin de basit kalıtım modeli ile uyumlu olduğunu belirtmiştir. İki allel, tek lokus modelinde baskın kalıtıma uyan özelliklerin resesif kalıtıma uyan özelliklerden %70 daha fazla olduğunu belirtmiştir. Shoveling, double-shoveling, carabelli, hypoconulid, cusp 7 ve alt küçük azı dişlerinde görülen çoklu lingual tüberkül özelliklerinin baskın kalıtımla, hypocone ve transverse ridge özelliklerinin resesif kalıtımla aktarıldığını belirten Nichol; winging, canine distal accessory ridge, groove pattern ve deflecting wrinkle özelliklerinin de quasi continuous kalıtımla aktarıldığını belirtmiştir. Quasi continuous kalıtım modeli ile aktarılan özellikleri taşıyan 39 bireyden 30’unda bu özelliklerin görülme frekansının %20-80 arasında olduğunu, iki allel, tek lokus modeli ile aktarılan özellikleri taşıyan 37 bireyden sadece 11’inde bu özelliklerin frekansının %20-80 arasında olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak Kolakowski ve Nichol yaptıkları çalışmalarla, nispeten az sayıda gen ve lokusun ölçülemeyen diş tacı özelliklerinin oluşmasında etkili olduğunu, ölçülemeyen diş özellikleri kalıtımının geleneksel Mendeliyen kalıtımla açıklanacak

kadar basit olmamakla birlikte, düzinelerce ya da yüzlerce lokusu içeren çoğu polijenik özelliğin (boy uzunluğu gibi) genetik mekanizmaları kadar da karmaşık olmadığını belirtmişlerdir (Scott ve Turner, 1997).

Yukarıda da belirtildiği üzere genetik, epigenetik ve çevresel faktörler diş morfolojilerinin oluşmasında etkili olan Quasi-Continuous kalıtım modelinin üç temel ayağını oluşturmaktadır. Bu üç faktörün diş morfolojileri üzerindeki etkileri aşağıda açıklanmıştır.

1.3.2.1 Genetik faktörler

Dişlerin sayı, boyut ve biçimlerinin belirlendiği ve ölçülemeyen diş özelliklerinin de dahil olduğu fenotipik farklılaşmanın başladığı odontogenez aşamalarında etkili olan genetik faktörlerin belirlenmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Cai ve arkadaşları (2007), fare ve sıçanlar üzerinde yaptıkları çalışmada, diş epitelyumu ve mezenşimler tarafından aynı zamanda düzenlendiği bilinen diş sayısı ve diş büyüklüğü ile tüberkül sayısı ve tüberkül büyüklüğü arasında zamansal farklılığın olduğunu, tüberkül büyüklüğünün diş büyüklüğünden önce düzenlendiğini belirlemişlerdir. İshida ve arkadaşları (2011), odontogenezde büyük azı dişlerinin taç genişliğini belirleyen koşulları araştırdıkları çalışmalarında, taç genişliğinin epitelyum ve mezenşim hücre tabakaları arasındaki temas alanı tarafından düzenlendiğini ve taç genişliği belirlenmeden önce tüberkül sayısının belirlendiğini ortaya koymuşlardır (Townsend vd., 2012a). Cinsiyet kromozomlarının (X ve Y) diş gelişimi üzerindeki etkilerini inceleyen Alvesolo (2013), Y kromozomunun hem mine hem de dentin büyümesini desteklerken, X kromozomunun sadece mine büyümesini desteklediğini belirterek X ve Y kromozomlarının diş gelişimi üzerinde farklı etkilerinin olduğunu ve bu farklılığında cinsel dimorfizme yol açarak erkeklerin kadınlardan daha büyük dişlere sahip olma eğilimi yarattığını savunmuştur. Cinsiyet kromozomlarının ölçülemeyen diş özellikleri üzerindeki etkisini belirlemek için X kromozomunun uzun kolu (Xq) ve kısa kolunun (Xp), üst çene büyük azı dişlerinin taç morfolojisi üzerine

etkisini inceleyen Nakayama ve arkadaşları (2018), farklı karyotiplere (45, X; 46, X,i(Xq); 45,X/46,XX) sahip Turner Sendromlu bireylerde carabelli tüberkülü ve distolingual tüberkülün görülme derecelerini incelemişlerdir. Bu sendromun en önemli fenotipik göstergelerinden birisi azı dişlerinin taç boyutlarındaki küçülmedir. İlgili çalışmada araştırmacılar, X kromozomu karyotiplerinin üst çenenin birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin taç büyüklükleri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermişlerdir. Bununla birlikte araştırmacılar, değişken gen aktif bölgeleri olan X karyotiplerinin insan odontogenezin erken bir aşamasında diş gelişimini doğrudan etkilediğini ve taç boyutunda küçülmeye neden olan bu etkinin carabelli tüberkülü ve distolingual tüberkülün gelişimini de doğrudan etkilediğini belirtmişlerdir. Diş morfolojilerine doğrudan etkisi olan bazı genlerin ve bu genlerin frekansları ile bazı ölçülemeyen diş özellikleri frekansları arasındaki pozitif korelasyonu konu alan önemli çalışmalarda yapılmıştır. Kimura ve arkadaşları (2009), EDAR (Ecto Dysplasin A Receptor) reseptöründe meydana gelen bir mutasyonun neden olduğu gen varyantının (T1540C) diş gelişiminde nasıl bir etkiye neden olduğunu belirlemek için 102'si Tokyo'dan ve 100'ü de Sakishima adalarından olmak üzere toplam 202 Japon birey üzerinde yaptıkları çalışmada; frekansını belirledikleri EDAR-T1540C gen varyantı ile shovel shape özelliği arasında güçlü bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde EDAR-V370A gen varyantının dişler üzerindeki etkisini araştıran Tan ve arkadaşları (2014), 242 Sincan Uygur'unun 38 diş özelliğini inceledikleri çalışmalarında, shovel shape, double shoveling ve mesial ridge özelliklerinin frekansları ile EDAR-V370A gen varyantının frekansı arasında önemli bir korelasyonun olduğunu, heterojen bir yapı gösteren Uygur diş özelliklerinin, Avrupa ve Doğu Asya popülasyonları arasında bir gen alış verişi kanıtı olduğunu ve bu gen alış verişindeki karışım oranlarının da daha önce yapılan popülasyon genetiği çalışmalarıyla uyumlu olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda shovel shape özelliğinin oluşmasında önemli rol oynayan

EDAR-V370A gen varyantının Doğu Asya'da yaklaşık 30 bin yıl önce ortaya çıktığını ve buna bağlı olarak shovel shape özelliğinin de bu genetik varyantla aynı dönemde ortaya çıktığını savunmaktadırlar. Son olarak ölçülen diş özelliklerinin genetiği üzerine de çalışma yapan Kimura ve arkadaşları (2015), 272 Japon ve 226 Kore'li üzerinde yaptıkları çalışmada, saç ve diş gelişiminde etkili olan WNT10A (rs7349332) mutasyonu ile diş tacı büyüklüğü arasında önemli bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır.

1.3.2.2 Epigenetik faktörler

İlk kez C. H. Waddington tarafından 1942 yılında kullanılan epigenetik terimi, genetik olarak özdeş bireylerdeki fenotipik farklılaşmayı açıklamak için, genetikle birlikte veya genetiğe ek olarak işlev gören mekanizmaların tümünü tarif etmek için kullanılmıştır. Benzer şekilde R. Holliday 1990 yılında epigenetiği; kompleks organizmaların gelişimi sırasında gen aktivitesinin zamansal ve mekansal kontrol mekanizmalarının incelenmesi olarak tanımlamıştır (Hughes ve Townsend, 2013). Moleküler genetikçiler de epigenetik terimini, DNA sekansında herhangi bir değişiklik olmaksızın gen ifadesinde meydana gelen değişiklik nedeniyle fenotipte oluşan farklılıkları ifade etmek için kullanmaktadırlar. DNA metilasyonu, histon deasetilasyonu ve gen ifadesinde kodlanmayan ribonükleik asitlerin (RNA) modifikasyonları en temel epigenetik mekanizmalar olarak tanımlanmaktadır (Williams vd., 2014). DNA dizisinden bağımsız olarak gen ifadesinde kalıtsal değişikliklere neden olan epigenetik mekanizmalar, embriyonik gelişimin erken aşamaları sırasında birçok vücut yapısının oluşumunda aktif rol oynayan “Homebox Genleri” üzerinde etkili olmaktadır (Townsend vd., 2012a).

Özellikle son 15 yılda genetik kod ile canlının çevresi arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalar, epigenetiğin bireyin genomunun çevresel faktörlere adaptasyonunda önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Farklı coğrafik bölgelerde yaşayan ya da yaşamış insan popülasyonlarında görülen farklı frekanslardaki diş

varyasyonlarının oluşmasında epigenetiğin etkisinin belirlenmesi için özellikle aynı genetik koda sahip tek yumurta ikizleri üzerinde birçok çalışma yapılmıştır (Hughes ve Townsend, 2013; Petronis, 2006). Benzer şekilde diş gelişimi anomalilerinin etiolojisinde de genetik, epigenetik ve çevresel faktörler arasındaki çok düzeyli karmaşık etkileşimlerin olduğu belirtilmiştir (Brook, 2009).

Antropoloji alanında epigenetiği konu alan ilk kapsamlı çalışma, Bery ve Bery (1967) tarafından yapılmıştır. Farklı coğrafik bölgelere ait toplam 585 bireyin kafatasındaki epigenetik varyasyonların belirlenmesini konu alan bu öncül çalışmadan sonra özellikle tek yumurta (monozigot / MZ) ve çift yumurta (dizigot / DZ) ikizlerinin diş varyasyonları üzerine birçok farklı çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, aynı ya da yakın genetik kodlara sahip bireylerin dişlerinde oluşan fenotipik farklılaşmada epigenetik kalıtımın rolü ve önemi belirlenmeye çalışılmıştır. Örneğin, Townsend ve arkadaşları (2005), diş plakları ve tomografik görüntüler kullanılarak 278 çift monozigot ikizin diş özelliklerini incelemişlerdir. DNA verileriyle de monozigot oldukları doğrulanan 278 çift ikizin 24 çiftinde, üst yan kesici ya da üst ikinci küçük azı dişinin eksik olduğu (hipodonti) ve bu 24 çiftten 21'inde bu diş eksikliğinin sadece ikizlerden birinde görüldüğü, benzer şekilde 278 çift monozigot ikizin 9 çiftinde de diş fazlalığı (süpernümerer / mesiodens) olduğu ve bu diş fazlalığının da 8 çift ikizden sadece birinde görüldüğü rapor edilmiştir. Araştırmacılar, aynı genetik koda sahip olmalarına rağmen tek yumurta ikizlerinde, diş fazlalığı ya da diş eksikliği varyasyonlarının sıklıkla ortaya çıktığını ve bununda odontogenez sırasındaki epigenetik olaylardan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Hughes ve arkadaşları da (2013), yaklaşık 30 yıl boyunca kesintisiz takip ettikleri 300 çift monozigot Avustralyalı ikiz ve onların ailelerinin ağız sağlığı ve dentofasial yapıları üzerine genetik, epigenetik ve çevresel şartların etkilerini incelemek üzere yaptıkları çalışmalarında, epigenetik kalıtım mekanizmalarından biri olan DNA metilasyonuna bağlı olarak diş fazlalığı ve diş eksikliğinin ikizler arasında farklılık

gösterdiği belirtmişlerdir. Aynı örneklem grubu üzerinde çalışan Tadros ve arkadaşları da (2018), diş gelişiminde genetik, epigenetik ve çevre şartlarının birlikte etkili olduğunu savunan Brook ve arkadaşlarının (2014) kompleks adaptif sistemine atıfta bulunarak, mikrodonti ve hipodontiye aynı genlerin neden olabileceğini, ikiz kardeşlerin her ikisinde de hipodontiye rastlanılmasının ortak genetik kodu yansıtırken, ikizlerden sadece birinde hipodontinin görülmesinin epigenetik ve çevresel faktörlerden kaynaklandığını ve son olarak morfogenezin sonraki aşamalarında da çevresel faktörlerin kompleks adaptif sistemde etkili olmaya devam ettiğini belirtmişlerdir (Brook vd., 2014; Tadros vd., 2019).

1.3.2.3 Çevresel faktörler

Bir fenotipik özellik ile çevresel şartlar arasındaki korelasyon; doğal seçim, genetik sürüklenme ve genetik göç olmak üzere üç temel evrimsel mekanizmadan biri ya da birkaçından kaynaklanmaktadır (Mizoguchi, 2013). Modern antropolojinin kurucularından sayılan Franz Boas, 20. yüzyılın başlarında, Amerika Birleşik Devletleri'ne gelen Avrupalı göçmenlerin sefalik indeks ve diğer antropometrik indekslerinin ebeveyn popülasyonlarından anlamlı olarak farklılaştığını belirtmiştir. “Plastisite” olarak tanımlanan ve değişen çevre koşullarına uyumun bir göstergesi olan bu fenotipik farklılaşmanın tek bir nesilde dahi görülebilmesi çevresel faktörlerin fenotip üzerindeki etkisini göstermektedir. Sıcaklık, nem, yükseklik, karasallık ve ultraviyole ışınım gibi çevresel koşullarla bu koşullara bağlı olarak ortaya çıkan beslenme alışkanlıkları ve toplumun sağlık şartları insan plastisitesini etkileyen en önemli faktörlerdir. Örneğin; Batı Avrupa ülkelerinde son birkaç yüzyılda insan boy uzunluğunun seküler trendinde gözlemlenen artış; Amerika, Güney Afrika ve Avustralya gibi farklı coğrafyalara göç eden Avrupalı sömürgecilerin diş büyüklüğünde meydana gelen farklılaşma ve benzer şekilde Amerikalı Çinlilerle Çinli göçmenlerin diş büyüklükleri arasındaki farklılaşma, başta sağlık ve beslenme olmak üzere çevresel

faktörlerin fenotip üzerindeki etkisinin önemli niceliksel göstergeleri olarak kabul edilmektedir (Scott ve Turner, 1997).

Genetik ve epigenetik gibi çevreninde dişlerin boyutu, sayısı ve morfolojisi üzerinde etkisi olduğu bilinmekle birlikte özellikle diş morfolojilerinde görülen varyasyonlar üzerinde doğal seçilimin doğrudan etkisi tartışma konusudur. Bu konuyu netleştirmek için çeşitli morfolojik karakterlerin altında yatan genler tanımlanmış ve bu genlerden EDA, EDAR ve EDARADD'ın diş gelişiminde rol oynadığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda EDAR 1540C alellerinin sayısı ile üst çene merkezi kesici dişlerde görülen shoveling özelliği arasında güçlü bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Bu genlerde meydana gelen ve diş morfolojilerinin farklı derecelerde fenotipik ifade bulmasına neden olan tek nükleotid polimorfizimleri (single nucleotide polymorphisms / SNPs) doğal seçilimin varlığını göstermektedir. Doğal seçim ve diş morfolojisi arasındaki ilişkinin temelini oluşturan mekanizmaları netleştirmek için, morfolojik karakterlerin ve bunlarla ilişkili genlerin ne zaman ve hangi çevresel koşullarda ortaya çıktığının, bu genlerin dişlerin morfolojik karakterinin ifadesini etkileyen ontojenetik sürece ne gibi biyokimyasal ve fizyolojik şartlarda aracılık ettiğinin belirlenmesi gerekmektedir. Mizoguchi (2013), diş morfolojilerinin oluşmasında etkili olan genleri ve bu genlerin aktive ya da inaktive olmasını sağlayan sinyal yollarını etkileyen, ABO ve Rh kan grubu, hemoglobin S, beta talasemi ve glukoz-6-fosfat gibi bir takım biyokimyasal ve fizyolojik karakterlerin, uygun çevresel koşullarda dişlerin morfolojik özelliklerinin oluşmasını nasıl etkilediğini konu alan birçok farklı çalışma yapmıştır. Araştırmacı; altı farklı iklim kuşağında yaşayan/yaşamış ve dört farklı beslenme biçimine sahip insanların, yedi diş karakteri - ki bunlardan beş tanesi metrik (mesiodistal ve bukkolingual taç genişliği), ikiside (shoveling ve carabelli tüberkülü) metrik olmayan diş özelliği - ile diş morfolojilerini oluşturan genleri etkileyen biyokimyasal ve fizyolojik karakterleri içeren 37 allelin ilişkisini incelemiştir. Buna göre:

1. Üst merkezi kesici (UI¹), üst birinci büyük azı (UM¹) ve üst ikinci büyük azı (UM²) dişlerinin mesiodistal (MD) taç genişlikleri ile ABO kan grubunun “B allelleri” arasında negatif bir ilişki mevcuttur.
2. UM¹'in mesiodistal taç genişliği, “haptoglobin-alfa1 allelleri” ve soğuk iklimlerde ortalama sıcaklıkların yaşandığı bölgelerle pozitif ilişkilidir.
3. UM²'nin bukkolingual (BL) genişliği, MNS kan grubunun “MS allelleri” ile negatif, yıllık sıcaklık ve yağış miktarının yüksek olduğu iklim bölgeleriyle de pozitif ilişkilidir.
4. UI¹'in shoveling özelliği, Rh (Rhesus) kan grubunun “cDE allelleri” ile pozitif ilişkilidir.
5. Carabelli özelliği, Kidd kan grubunun “Jk*a allelleri” ile pozitif ilişkilidir. Avcı-toplayıcı yaşam biçimi ile de pozitif bir korelasyon mevcuttur.

Mizoguchi ilgili çalışmasında; farklı birçok etmenin sonucu olarak ortaya çıkan diş morfolojilerini, genetik sürüklenmenin bir ürünü olarak değil, aynı çevresel faktörlere olası adaptasyonlar olarak kabul etmektedir. Doğal seçim dolaylı yollardan da diş morfolojileri üzerinde etkili olabilmektedir. Pozitif seçilime uğrayan bir genin birden fazla fenotipik özelliği etkilemesi durumu olarak tanımlanan “pleiotropik etki” durumunda ortaya çıkan fenotipik özelliklerinden bazıları adaptif bir özellik taşıırken bazıları taşımayabilir. Örneğin Hlusko ve arkadaşları (2018), EDARV370A allelinin son buzul çağda (G.Ö 28.000-18.000) pozitif seçilime uğrayarak Kuzey Amerika'nın Arktik bölgelerinde yaşayan insanlarda, düşük ultraviyole ışınlar nedeniyle ortaya çıkan D vitamini eksikliğini gidermek için meme bezindeki duktal dallanmanın artmasını sağlayarak süt miktarını arttırdığını ve böylece FADS gen kümesindeki polimorfizmlerle birlikte gerekli D vitamininin anne sütünden alındığını belirtmişlerdir. İlgili çalışmada, D vitamini eksikliğini önleyerek çevresel adaptasyon sağlayan EDARV370A allelinin

frekans ı ile üst çene kesici dişlerde görülen shoveling özelliğinin görülme frekansı arasında pozitif bir ilişkisi olduğu ve bu pozitif ilişkinin shoveling özelliğinin görülme sıklığını artırırken özelliğin derecesi üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir. Hlusko ve arkadaşları shoveling özelliğinin görülme frekansındaki artışı her ne kadar pleiotropik bir etkiye bağlamış olsalar da Mizoguchi (1985) bu özelliğin, ağırlıklı olarak et ile beslenen avcı-toplayıcılarda g   l  bir ısırma mekanizmasına duyulan ihtiyaç sonucu ortaya çıktığını ve pozitif seçilime uğrayan g   l  ısırma kuvvetlerine sahip yüz yapılarının bir bileşeni olduğunu söylemektedir.

Farklı diş morfolojilerinin oluşmasında genetik, epigenetik ve çevresel faktörlerin etkisinin ne ölçüde olduğunun belirlenmesinde özellikle ikizler ve aileleri üzerinde yapılan çalışmalar çok önemlidir. Tek yumurta ve çift yumurta ikizleri üzerinde yapılan çalışmalarda kullanılan model ve yöntemler araştırmacıya ve araştırmanın konusuna göre farklılık gösterse de özellikle diş morfolojilerini konu alan çalışmalarda birden fazla model ve yöntem uygulanmaktadır (Hughes vd., 2013; Townsend vd., 2009). Dişlerdeki MD ve BL ta  genişlikleri üzerindeki genetik ve çevresel etkiyi araştıran Dempsey ve Townsend (2001), 298'i tek yumurta ve 298'i de çift yumurta olmak üzere toplamda 596 ikiz bireyin daimî dişlerini (UM³ ve LM³'ler hariç)  l m şlerdir. Ta  genişlikleri üzerine, matematik ağırlıklı “tek değişkenli biyometrik model” olarak adlandırdıkları bir yöntem kullanan araştırmacılar, alt (28) ve üst (28)  enede ölçtükleri toplam 56 daimî dişin tümünde genetik varyasyon gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Bu dişlerdeki fenotipik varyasyon oranının %56 ile %92 arasında olduğunu ve bu fenotipik varyasyonda da çevresel faktörlerin etkisinin %8 ile %29 arasında olduğunu ve özellikle üst çene birinci büyük azı dişlerindeki MD ve BL ta  genişlikleri üzerindeki çevresel faktörlerin etkisinin %22 ile %27 arasında bir oranla diğerlerinden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Çevresel faktörler, insanların sosyoekonomik durumlarını, yaşam biçimlerini ve buna bağlı olarak beslenme şekillerini de doğrudan etkilemektedir. “ evresel Stres”

olarak tanımlanan bu faktörler ve bu faktörlerden yetersiz beslenmeye bağlı olarak oluşan mine hipoplazisi hastalığının diş morfolojileri ile nasıl bir ilişkisi olduğunu belirlemek üzere Riga ve arkadaşları (2014), İtalya'nın Sardinya Adası'nda bulunan Sassari kasabasında, 20. yüzyılın başlarında oluşturulmuş bir mezarlıktaki iskeletleri incelemişlerdir. Bu bireylerin isimleri, yaşları, doğum ve ölüm tarihleri, meslekleri ve ölüm nedenleri bilinmektedir. Çevresel stres belirteci olarak mine hipoplazisinin kullanıldığı ilgili çalışmada, hipoplazinin varlığı ve yokluğuna göre oluşturulan iki örneklem grubu üzerinde, üst çene büyük azı dişlerinde görülen 5 ölçülemeyen diş özelliğinin (Metacone, Hypocone, Cusp 5, Carabelli ve Parastyle) varlığına ve gelişimine bakılmıştır. Buna göre; (a) yetersiz beslenme ve sistemik hastalıkların üst azı dişlerinin morfolojileri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu, (b) çevresel stresin diş morfolojilerindeki değişkenliği artıran bir faktör olduğu ve (c) çevresel stresin neden olduğu morfolojik değişkenliğin yönlü olduğu ve buna göre çevresel stresin etkilediği bireylerde dişlerin daha büyük ve tüberküllerin daha fazla olduğu belirtilmiştir.

2. BÖLÜM: KONU, AMAÇ, ÖNEM, MATERYAL ve METOT:

2.1 Konu

Geçmişe dair yaşam biçimlerinin, çevresel koşulların, insan-insan ve insan-doğa ilişkilerinin tüm ayrıntılarıyla ortaya konması açısından, içerisinde barındırdığı zengin antropolojik ve arkeolojik verilerle Anadolu çok önemli bir coğrafyadır. Paleolitik Dönem'in avcı-toplayıcılarından başlayarak, yerleşik ve tarımcı Neolitik Dönem toplulukları ve devamında gelen farklı birçok insan grubuna ev sahipliği yapmıştır. Bundan dolayı da kazılarda çıkartılan iskeletler üzerinde yapılan genetik, antropolojik, paleoantropolojik, paleopatolojik ve dental antropolojik çalışmalar, eskiden bu topraklarda yaşamış insanların evrimsel süreçlerini, morfolojik yapılarını, biyolojik çeşitliliklerini, sağlık durumlarını, beslenme şekillerini, nüfus dinamiklerini ve farklı topluluklarla olan biyolojik uzaklıklarını anlamamızı sağlayarak Anadolu'nun geçmişine ışık tutmaktadır. Geçmiş dönem toplulukları arasında genetik bir sürekliliğin olup olmadığını ya da hangi toplulukların homojen hangilerinin heterojen olduğunu tahmin etmek için yapılan çalışmalarda ölçülemeyen dış özellikleri özellikle son yıllarda önemli bir veri kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bu çerçevede, Erken Bizans Dönemi'ne tarihlendirilmiş Topaklı (Nevşehir) ve Helenistik Dönem'e tarihlendirilmiş Klazomenai, İzmir Demir Çelik Limanı (İDÇ) ve Batı Limanı (İzmir) iskelet topluluklarının ölçülemeyen dış özelliklerinden yararlanarak biyolojik uzaklıklarının belirlenmesi ilgili tez çalışmasının konusunu oluşturmaktadır.

2.2 Amaç

Toplumların biyolojik uzaklık ilişkilerinin belirlenmesinde başta genetik çalışmalar olmak üzere, antropometrik (canlı ölçümleri), osteometrik (kemik ölçümleri), odontometrik (diş ölçümü) ve antroposkopik (özelliklerin tanımlanması) birçok farklı veri kaynağından yararlanılmaktadır. İskeletlerden elde edilen verilerden hangisinin biyolojik uzaklık ilişkilerini daha iyi yansıttığı konusunda tartışmalar yürütülmekle

birlikte birçok çalışma, bu veri gruplarından elde edilen sonuçların birbirleriyle uyumlu olduğunu göstermektedir. Genetik çalışmalar, ciddi bir altyapı gereksinimi ve yüksek maliyetinden dolayı dışarıda bırakılacak olursa, ölçülemeyen dış özelliklerinin; güçlü bir genetik kontrol altında olması, çoğunun cinsiyetle ilişkisinin olmaması, tutarlı bir sağ ve sol taraf farklılığının olmaması, gözlem içi ve gözlemciler arasında uyumu sağlayan standart bir kaydetme sistemine (ASUDAS) sahip olması gibi özellikleri bu veri kaynağını diğerlerine göre avantajlı kılmaktadır. İlgili tez çalışmasının amacı; Topaklı, Klazomenai, İzmir Demir Çelik Limanı ve Batı Limanı popülasyonlarının ölçülemeyen dış özelliklerinden yararlanarak öncelikle toplulukların kendi aralarındaki sonra da literatüre girmiş diğer Anadolu toplulukları (Eroğlu ve Erdal, 2009; Philbin ve Pilloud, 2018; Şahin vd., 2018) ve dünya popülasyonlarıyla (Hanihara, 2008) biyolojik uzaklığının belirlenmesidir.

2.3 Önem

Geçmişte yaşamış toplulukların biyolojik uzaklığının belirlenmesinde ölçülen ya da ölçülemeyen birçok iskelet özelliği kullanılmakla birlikte özellikle son yıllarda ölçülemeyen dış özelliklerinin kullanıldığı çalışmalar genetik çalışmalara çok yakın sonuçlar verdiği için büyük ilgi görmektedir. Ölçülemeyen dış özelliklerinin analizlerinde MMD ve Mahalanobis D^2 istatistikleri kullanılmakla birlikte R programlama dili üzerinde geliştirilen ve kolay bir kullanıcı ara yüzü sunan AnthroMMD ve rASUDAS gibi paket programlar da hem daha hızlı sonuç almayı hem de elde edilen bu sonuçları farklı biçimlerde görselleştirmeyi sağlamaktadır.

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklar arasındaki biyolojik uzaklığın, birçok farklı analiz yöntemi kullanılarak belirlendiği ve elde edilen sonuçların hem ölçülemeyen dış özellikleri verisi bulunan diğer Anadolu topluluklarıyla hem de diğer dünya popülasyonlarıyla karşılaştırıldığı ilgili tez çalışmasının önemini şöyle özetlemek mümkündür:

1. Topaklı, Klazomenai, İzmir Demir Çelik Limanı ve Batı Limanı topluluklarının biyolojik uzaklıklarının ölçülemeyen dış özellikleri kullanılarak belirlenmesi bu veri türünün uygulanabilirliğinin geçmiş Anadolu toplulukları özelinde gösterilmesi açısından önemlidir.
2. İlgili çalışmada, bu alanda uygulanan farklı istatistiksel yöntemlerin (MMD ve Mahalanobis D2) ve geliştirilen yeni programların (AnthropMMD ve rASUDAS) kullanılması elde edilen sonuçların karşılaştırılmasını mümkün kılmıştır. Belirlenen önermeler doğrultusunda yapılan bu karşılaştırmalar en uygun metodun belirlenmesi açısından önemlidir.
3. Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların hem birbirleriyle hem de diğer Anadolu topluluklarıyla olan biyolojik ilişkilerini ilgili toplulukların arkeolojik verilerini, dönemsel ve coğrafik yakınlıklarını dikkate alarak tartışmak farklı veri türlerinin karşılaştırılması açısından önemlidir.
4. Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların olası coğrafik kökenlerini tahmin ederek onların diğer dünya popülasyonlarıyla olan biyolojik uzaklıklarının belirlenmesi, geçmiş Anadolu topluluklarının farklı coğrafyalarda bulunan topluluklarla olan ilişkilerini belirlemek açısından önemlidir.
5. İlgili çalışmanın, geçmiş Anadolu topluluklarının ölçülemeyen dış özelliklerini içeren bir veri setinin oluşmasına katkı sağlaması ve bu konuda hem daha önce yapılan çalışmalara hem de daha sonra yapılacak olan çalışmalara bir karşılaştırma verisi sunması, geçmiş Anadolu topluluklarının biyolojik ve demografik ilişkilerini daha iyi anlamamız bakımından oldukça önemlidir.

2.4 Materyal

Tez materyalini Tablo 1’de de görüleceği üzere; Topaklı / TP (Nevşehir), Klazomenai / KLZ (İzmir), İzmir Demir Çelik Limanı / İDÇ ve Batı Limanı / BTL (İzmir)

kazılarından çıkartılan insan iskeletleri oluşturmaktadır. Çalışmanın konusunu oluşturan bu topluluklar seçilirken toplulukların dönemsel ve coğrafik özellikleri dikkate alınmıştır. BTL ve İDÇ iskeletleri İzmir ili Aliğa ilçesinde bulunan Kyme antik kentine ait bir nekropolün iki farklı yerinde bulunurken KLZ iskeletleri de bu topluluklarla hemen hemen aynı döneme tarihlendirilen ve aynı kıyı şeridi üzerinde yer alan Klazomenai kazısına ait nekropolde bulunmuştur. Arkeolojik verilerde Yunanistan kökenli oldukları bilinen bu Ege topluluklarından farklı bir döneme tarihlendirilen ve farklı bir bölgede bulunan TP topluluğu ise hem bir dış grup olarak hem de Ege Bölgesiyle İç Anadolu Bölgesi arasında meydana gelmiş olabilecek bir gen akışını göstermek için tercih edilmiştir.

Tablo 1: Tez konusunu oluşturan iskelet toplulukları

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklar		Topaklı (TP)	Batı Limanı (BTL)	İzmir Demir Çelik Limanı (İDÇ)	Klazomenai (KLZ)
Bulunduğu İl / İlçe		Nevşehir / Avanos	İzmir / Aliğa	İzmir / Aliğa	İzmir / Urla
Muhtemel köken		Eski Anadolu	Aiol / Kyme	Aiol / Kyme	İyon
Tarihlendirme		M.S. 6-7. yy	M.Ö 5-2. yy	M.Ö 4-1. yy	M.Ö 7-4. yy
Özellik kaydı alınan birey sayısı	Erkek	13	23	15	15
	Kadın	15	21	44	19
	Cinsiyeti Bilinmeyen	45	54	19	20
	Toplam	73	98	78	54
Özellik kaydı alınamayan birey sayısı		114	207	208	57
Bakılan toplam birey sayısı		187	305	286	111

2.4.1 Topaklı Kazısı (TP)

Çalışmanın konusunu oluşturan iskelet serilerinden birincisi olan Topaklı kazısı, Nevşehir ili Avanos ilçesinde bulunmaktadır. Kazı çalışmaları 1966 yılında başlamış ve 10 yıl sürmüştür. Kazıları ilk iki yıl Pavia Üniversitesi'nden Prof. Pierro Meriggi yürütmüş, daha sonra Padova Üniversitesi'nden Prof. Luigi Polacco tamamlamıştır. Ankara-Kayseri karayolu üzerinde yer alan bu Höyükte Erken Bizans döneminden Eski

Tunç Çağı'na kadar inen yerleşim katmanlarından ortaya çıkarılan 24 mimari yapı katı yaklaşık 2600 yıllık bir kültüre ilişkin bilgiler vermektedir. Bu süreci, Hitit dönemi başlangıcından Roma egemenliği sonlarına kadar sınırlamak mümkündür. Höyüğün en üst katında M.S. 6-7. yüzyıllara tarihlenen bir mezarlık ve höyüğün hemen ortasında girişi batıda, doğu-batı yönünde inşa edilmiş küçük bir kilise yer almaktadır. Mezarlıkta bulunan 190 mezardan 187 bireye ait iskelet kalıntısı ele geçmiştir. İskeletlerin antropolojik incelemesi Prof. Dr. Erksin Güleç (1987) tarafından gerçekleştirilmiştir. Topluluğu oluşturan 187 iskeletten 97'si erişkin yaştadır. Bireyler arasındaki cinsiyet farklılıklarına bakıldığında, 15 yaşın üzerinde cinsiyeti belirlenen 87 bireyden 40'ı kadın, 47'si erkektir (Duyar ve Sevim, 1991; Güleç, 1987).

Bu topluluğa ait bakılan toplam 187 iskeletten; 13 erkek, 15 kadın, 45 cinsiyeti bilinmeyen olmak üzere toplamda 73 bireyin ölçülemeyen diş özellikleri kaydı alınırken daimî dişlerin olmaması, aşınma başta olmak üzere özelliğin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini engelleyen patolojiler nedeniyle 114 bireyin özellik kaydı alınamamıştır.

2.4.2 Batı Limanı Kazısı (BTL)

Çalışmanın konusunu oluşturan iskelet serilerinden ikincisi (BTL) ve üçüncüsü (İDÇ) İzmir ili, Aliağa ilçesi, Çakmaklı köyü, Kendirci mevkiinde bulunan ve mülkiyet hakkının iki farklı şirkete ait olduğu kazı alanlarında, İzmir Müze Müdürlüğü'nce farklı zamanlarda gerçekleştirilen kurtarma kazıları sonucunda çıkartılmış iskeletlerdir. Birbirinden sadece ortadan geçen bir karayoluyla ayrılan bu iki nekropolün, kendilerine en yakın antik yerleşim olan Kyme'ye ait oldukları belirtilmektedir. Kyme, MÖ 11. yüzyılın ortalarında kurulmuş en büyük Aiolis kentidir. Aliağa'nın güney batısında yer alan Nemrut Koyu adı verilen Namura körfezinde bulunan Kyme antik kenti, kuzey Yunanistan bölgesinden çıkıp güneye doğru ilerleyen Dorların baskısı sonucu yer değiştirmek zorunda kalan Kuzey Akalar, diğer adıyla Aioller tarafından kurulmuştur.

Önemli bir liman kenti olan Kyme'nin antik kaynaklardan elde edilen bilgiler ve günümüzde açığa çıkarılan arkeolojik buluntular ışığında ekonomik olarak oldukça gelişmiş bir yerleşim yeri olduğu bilinmektedir. Sikke basan ilk şehirlerden biri olan Kyme, Klâsik Dönemde (MÖ 450-323) Aiolis Birliği'nin liderliğini yapmış sonrasında Atina Birliği üyesi olarak Ege şehirlerinin politik tablosu içinde önemli bir yere sahip olmuştur. MÖ 4. yüzyılın ikinci yarısında dikkat çeken bir ticaret merkezi hâline gelen kent, Helenistik Dönemde (MÖ 323-31) bazı önemli anıtların inşasıyla birlikte yeniden düzenlenmiştir. Erken İmparatorluk Döneminde, kente büyük zarar veren iki deprem yaşanmış olmasına rağmen kent önemini kaybetmemiştir. Sırasıyla Pers, Büyük İskender, Bergama Krallığı, Roma ve Bizans imparatorlukları tarafından işgal edilmiş olan Kyme antik kentinin MÖ 4. ve 6. yüzyıllar arasında geniş bir alana yayıldığı ve 7. yüzyılda da terk edilerek sadece savunma amaçlı kalelerle varlığını sürdürdüğü yazıtlar, antik kaynaklar ve ele geçirilen buluntulardan anlaşılmaktadır (Marca, 2009).

Kuzey, güney ve doğu yönlerinde farklı nekropol alanlar ile kuşatılan Kyme antik kentinin, çalışmanın konusunu oluşturan iskelet serilerinden ikincisinin bulunduğu Batı Limanı (BTL) nekropolü, Aliğa Sanayi ve Liman Bölgesi'nde, Batı Liman Çimento Sanayi Anonim Şirketi'ne ait arazi içerisinde yer almaktadır. Üçüncü derece arkeolojik sit sınırı içerisinde bulunan 33.350m² yüzölçümlü bu alanda, ilk olarak 2010 yılında sondaj kazısı olarak başlayan çalışmalar, antik dönem mezarlarının yoğunlaştığı alanlar göz önünde bulundurularak sınırları ilgili Koruma Bölge Kurulu'nca uygun bulunup belirlenmiş olan 2 adet koruma alanında 2011 yılında İzmir Müze Müdürlüğü'nce kurtarma kazısı şeklinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu koruma alanlarından birincisi, Kyme Antik Kenti'nin yaklaşık 1200 metre güney-batısında yer almaktadır. Kuzeyinde Gümrük Müdürlüğü'ne ait bir yerleşke bulunmaktadır. Alan doğuda karayolu, batıda altyapısı hazırlanmış ancak henüz faaliyete geçmemiş bir demiryolu hattı ile sınırlanmıştır. Güneydeki koruma alanı 4.444,72m², kuzeydeki ise 1.965,71m² yüz

ölçüme sahiptir. Bu alanlar, yüksekçe bir tepenin batı yamacında konumlanmış olup, doğudan batıya doğru alçalan eğimli bir arazi yapısı içerisinde yer almaktadırlar.

Güneydeki koruma alanı içinde gerçekleştirilen 2011 yılı kazı çalışmalarında toplam 33 adet mezar tespit edilmiştir. 2010 yılı sondaj kazılarında açılan mezarlarla birlikte toplam sayı 66'yı bulmaktadır. Her iki yılın verileri doğrultusunda mezarlar tipolojik olarak 7 farklı ana grup altında değerlendirilmektedir. Bunlardan birinci ve en yoğun ana grup; 35 adet mezarla temsil edilen ana kayaya oyularak yapılmış mezarlardır. İkinci ana grup, 17 adet mezarla temsil edilen taş plaka kapama mezarlardır. Üçüncü ana grup, 7 adet mezarla temsil edilen çatı kiremitli mezarlardır. Bu grubun üç alt grubu da bulunmaktadır; tek bir örnekle temsil edilen birinci alt grup “basit çatı kiremitli mezarlar”, iki örnekle temsil edilen ikinci alt grup, ana kayaya oyulmuş çatı kiremitli mezarlar ve bir örnekle temsil edilen çatı kiremitli sanduka mezarlardır. Dördüncü ana grup, 3 mezarla temsil edilen lahit mezarlar, beşinci ana grup; 2 mezarla temsil edilen sanduka mezar, altıncı ana grup; 1 mezarla temsil edilen “basit gömü mezar” ve son olarak yedinci ana grup; 1 mezarla temsil edilen urne (amphora) mezar tipidir. İskeletlerin çoğunun kötü durumda açığa çıkartıldığı bu alanın MÖ 5. yüzyılın sonlarından MÖ 2. yüzyılın içlerine kadar nekropol olarak kullanım görmüş olduğu yapılan kazılardan anlaşılmaktadır (Tarakçı ve Selçuk, 2012).

Bu topluluğa ait bakılan toplam 305 iskeletten; 23 erkek, 21 kadın, 54 cinsiyeti bilinmeyen olmak üzere toplamda 98 bireyin ölçülemeyen dış özellikleri kaydı alınırken daimî dişlerin olmaması, aşınma başta olmak üzere özelliğin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini engelleyen patolojiler nedeniyle 207 bireyin özellik kaydı alınamamıştır.

2.4.3 İzmir Demir Çelik Limanı Kazısı (İDÇ)

Kyme antik kentine ait olan ve çalışmanın konusunu oluşturan iskelet serilerinden üçüncüsünün bulunduğu İzmir Demir Çelik Limanı (İDÇ) nekropolü, Aliğa Sanayi ve

Liman Bölgesi'nde, İzmir Demir Çelik Anonim Şirketi'ne ait arazi içerisinde yer almaktadır. Kyme antik kentinin güneydoğusunda bulunan arazi üzerinde İzmir Müze Müdürlüğü'nce yürütülen kurtarma kazıları 2007-2011 yılları arasında toplam 5 kazı sezonunda tamamlanmıştır.

Kireçtaşı kapaklı mezar, kiremitli mezar, basit gömü, taş sanduka mezar, urne ve lahit olmak üzere altı değişik gömü tipinin tespit edildiği nekropolde 500'ün üzerinde mezar tespit edilmiştir. Mezar hediyeleri bakımından zengin olan nekropolde, kadın mezarları altın takılarla ve bronz aynalarla çeşitlenirken, erkek mezarlarında strigilis ayırt edici bir mezar hediyesidir. Çocuk mezarlarında ise pişmiş toprak oyuncak olarak kullanıldığını düşünülen hayvan figürinleri bulunmaktadır. Nekropolün en erken evresini MÖ 7-6. yüzyıllara tarihlenen az sayıdaki mezarlar oluşturmaktadır. Nekropolün yoğun olarak MÖ 4-1. yüzyıllar arasında kullanıldığı anlaşılmıştır (Alpagut, 2010; Çırak ve Kaya, 2010; Küçüküney ve Altun, 2009).

Bu topluluğa ait bakılan toplam 286 iskeletten; 15 erkek, 44 kadın, 19 cinsiyeti bilinmeyen olmak üzere toplamda 78 bireyin ölçülemeyen diş özellikleri kaydı alınırken daimî dişlerin olmaması, aşınma başta olmak üzere özelliğin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini engelleyen patolojiler nedeniyle 208 bireyin özellik kaydı alınamamıştır.

2.4.4 Klazomenai Kazısı (KLZ)

Önemli İon kentlerinden birisi olan ve çalışmanın konusunu oluşturan son iskelet serisinin bulunduğu Klazomenai (KLZ) kazısı, İzmir ilinin Urla ilçesi sınırlarında yer almaktadır. Yunanistan'da yaklaşık MÖ 11-13. yüzyıllar arasında Dorlar'ın Aka uygarlığına son vermesi sonucunda yerlerinden ayrılan Yunanlılar ve onları takip eden Dorlar Batı Anadolu kıyılarına yönelmişlerdir. Batı Anadolu kıyılarına göçen bu Yunanlılar; Aioller, Dorlar ve İonlar olmak üzere üç topluluktan oluşmaktaydı. Ege kıyılarına gelen bu topluluklardan Aioller kuzeye, Dorlar güneye ve İonlar da iç kıyı

bölgelerine yerleşerek önemli merkezler kurmuşlardır. İon yerleşmesine sahne olan bu yörenin ticari ve siyasal yapısı demografik yapıyı da etkilemiştir. Bu dönemde konumu itibarıyla Fenikeli esirler ve doğulu tüccarlarla birlikte Lydia ve Pers askeri güçlerinin de bölgede bulunuyor olması Klazomenai'de tarih boyunca farklı insan topluluklarının yaşadığını göstermektedir (Gözlük, 1998).

Çalışma da kullanılan bireylerin yaşamış olduğu MÖ 7-4. yüzyıllarda, Klazomenai'nin sadece Ege ve Akdeniz dünyasıyla değil, Anadolu'nun diğer bölgeleri ve çevre ülkelerle de bağlantısı olduğu belirtilmektedir. Asur döneminden beri varlığı bilinen ve Efes'ten İran'a kadar uzanan bir ticaret yolunun, Kapadokya üzerinden Karadeniz'e ulaştığı gibi Çukurova üzerinden de Doğu Akdeniz'e indiği bilinmektedir. Klazomenai'nin de bu ana ticaret yollarına, Phokaia ve Kyme üzerinden Sardis'e gelen yolla bağlandığı belirtilmektedir (Güleç, 1989).

Klazomenai'de ilk kazılara 1921-1922 yıllarında başlanmış olmakla birlikte ara verilen bu kazı çalışmaları, 1979 yılında Prof. Dr. Güven Bakır başkanlığındaki bir ekip tarafından yeniden başlatılmıştır. Çalışmanın konusunu oluşturan ve MÖ 4. ve 7. yüzyıllar arasına tarihlendirilen nekropolde 1995-1996 kazı sezonlarında çıkartılan 111 bireye ait iskeletin paleoantropolojik ve paleodemografik incelemesi Prof. Dr. Erksin Güleç (1998) tarafından yapılmıştır. Lahit, pithos, amfora, kremasyon ve inhumasyon olmak üzere beş farklı gömü şeklinin bulunduğu nekropolde lahitler ve amfora tipi mezarlar çoğunluğu oluşturmaktadır. Çok küçük alanlarda bile birkaç gömünün birlikte bulunması bu nekropolün yoğun olarak kullanıldığını göstermektedir. MÖ 6. ve 7. yüzyıllara ait olduğu düşünülen kremasyon ve lahitlerden bu dönemlerde nekropolün yoğun bir şekilde kullanıldığı görülürken MÖ 4. yüzyılın ortalarına tarihlendirilen inhumasyon gömülerin azlığı, mezarlık alanının uzunca bir süre kullanılmadığını belki de unutulduğunu akla getirmektedir. Nekropolün bazı iç koridorlarının bozulmuş olması ve lahitlerin hem yanlarında hem de üzerlerinde gömülerin bulunması, önceki yapının

bozulup yeni bir gömü tipinin hâkim olduğunu kanıtlar niteliktedir. Bu da bir dönem kullanılmayan nekropolün bir süre sonra tekrar kullanılmaya başladığını göstermektedir. İskeletlerle birlikte ele geçen ölü hediyeleri genelde seramik kaplar, bronz sikkeler, ayna ve bileziklerden oluşmaktadır. Ancak birçok lahitte bezeme olmadığı gibi birçok iskelette de ölü hediyesi bulunmamaktadır. Bunun nedeninin de İonların iç ayaklanması, olumsuz Pers etkisi ve fakirlik olduğu düşünülmektedir (Güleç vd., 1998).

Bu topluluğa ait bakılan toplam 111 iskeletten; 15 erkek, 19 kadın, 20 cinsiyeti bilinmeyen olmak üzere toplamda 54 bireyin ölçülemeyen diş özellikleri kaydı alınırken daimî dişlerin olmaması, aşınma başta olmak üzere özelliğin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini engelleyen patolojiler nedeniyle 57 bireyin özellik kaydı alınamamıştır.

2.5 Metot

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların hem ölçülemeyen diş özelliklerinin tanımlanmasında hem de elde edilen verilerin analizlerinde uluslararası çalışmalarda kabul gören yöntemler kullanılmıştır.

2.5.1 Ölçülemeyen Diş Özelliklerinin Tanımlanması ve Derecelendirilmesi

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların ölçülemeyen diş özellikleri ASUDAS'a göre tanımlanmış ve derecelendirilmiştir.

2.5.1.1 ASUDAS (Arizona State Üniversitesi Dental Antropoloji Sistemi)

Ölçülemeyen diş özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesine ilişkin ilk çalışmalar 1920'li yıllardan itibaren başlamıştır (Hrdlička, 1920). Farklı çalışmalarda farklı derecelendirmelerle karşılaşılma ile birlikte, gözlem içi ve gözlemciler arası farklılığı ortadan kaldırmak ve yapılan çalışmaların sonuçlarını karşılaştırmak için Turner ve arkadaşları (1991) Arizona State Üniversitesi Dental Antropoloji Sistemi'ni (ASUDAS) geliştirmişlerdir. Scott ve Irish (2017) günümüz insanların daimî dişlerinin

taç ve kök morfolojilerinin fosil homininlerden farklı tanımlama kriterleri sunduğunu belirtmişlerdir. Bu farklılığı ortadan kaldırabilmek için hominin diş morfolojilerinin tanımlanmasında temel alınan on kategoriyi, günümüz diş morfolojilerinin tanımlanması ve derecelendirmesi için de kullanılması gerektiğini belirten araştırmacılar ASUDAS'ı güncellemişlerdir. Temel alınan bu on kategori şunlardır;

1. Morfolojik özelliğin ismi
2. Hangi dişlerde gözlemlendiği
3. Anahtar diş
4. Aynı morfolojik özelliğin geçmişteki farklı isimleri
5. Morfolojik özelliğin tanımlanması
6. Morfolojik özelliğin derecelendirilmesi
7. Morfolojik özelliğin var olarak kabul edildiği derece numarası
8. Morfolojik özelliğin derecelendirilmesindeki potansiyel problemler
9. Morfolojik özelliğin farklı coğrafyalardaki görülme oranı
10. Morfolojik özelliği tanımlayan kişiler

İlgili tez çalışmasında, İzmir Demir Çelik Limanı, Batı Limanı, Klazomenai ve Topaklı toplumlarında görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesi güncel ASUDAS'a göre yapılmıştır. Özellikle, Turner ve arkadaşlarının (1991) belirlediği ve detayları Tablo 2'de sunulan ölçülemeyen diş özellikleri temel alınmıştır (Edgar, 2017; Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

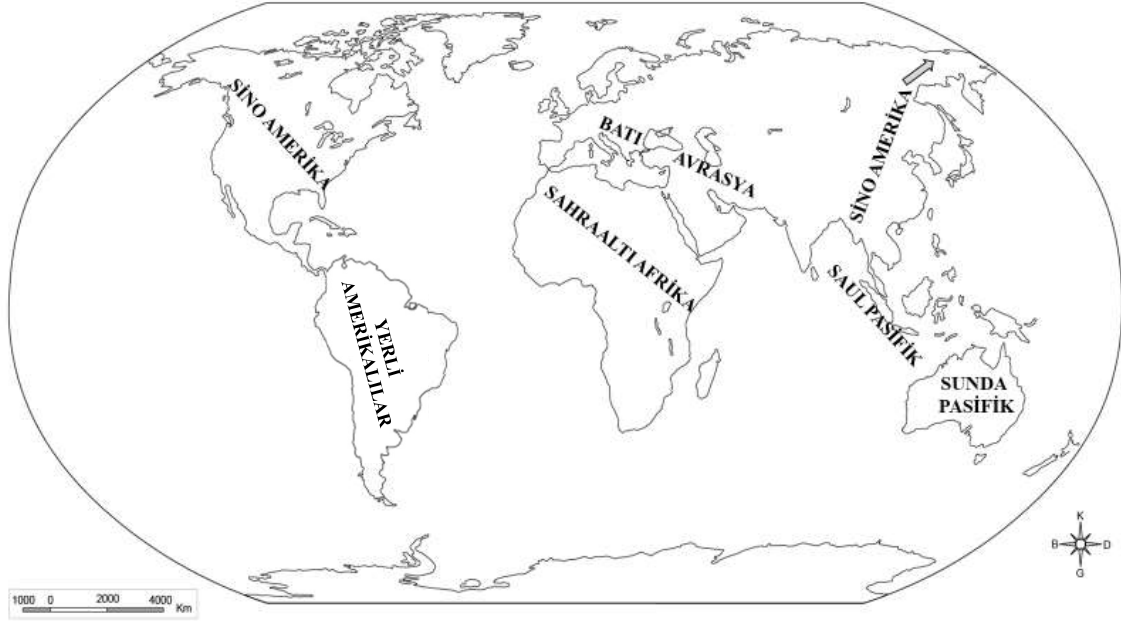
Tablo 2: Ölçülemeyen diş özellikleri, özelliklerin gözlemlendiği dişler ve özelliği tanımlayan kişi/kişiler (Pilloud vd., 2016)

Ölçülemeyen Diş Özelliği	Gözlemlendiği Diş	Özelliği Tanımlayan (lar)
1 Winging	Üst merkezi kesiciler	Dahlberg (1963); Enoki ve Dahlberg (1958)
2 Shoveling	Üst kesiciler, köpek dişleri ve alt kesiciler	Dahlberg (1956); Hrdlička (1920); Scott (1973)
3 Labial curve (convexity)	Üst kesiciler	Nichol vd., (1984)
4 Double shoveling	Üst kesiciler, köpek dişleri, birinci küçük azı dişleri ve alt kesiciler	Dahlberg (1956)
5 Interruption groove	Üst kesiciler	Turner (1967)
6 Tuberculum dentale	Üst kesiciler ve köpek dişleri	Scott (1973); Turner (1967)
7 Canin mesial ridge	Üst köpek dişleri	Irish ve Morris (1996)
8 Canin distal accessory ridge	Üst ve alt köpek dişleri	Scott (1973)
9 Premolars mesial ve distal accessory cusps	Üst küçük azı dişleri	Turner (1967)
10 Accessory marginal tubercles	Üst küçük azı dişleri	Scott ve Turner (1997)
11 Distosagittal ridge (Uto-Aztec)	Üst üçüncü küçük azı dişi	Morris vd., (1978)
12 Metacone	Üst büyük azı dişleri	Turner vd., (1991)
13 Cusp 4 (Hypocone)	Üst büyük azı dişleri	Dahlberg (1951); Larson (1978); Turner vd., (1991)
14 Cusp 5 (Metaconule)	Üst büyük azı dişleri	Harris (1977); Harris ve Bailit (1980)
15 Carabelli's trait	Üst büyük azı dişleri	Dahlberg (1956)
16 Parastyle	Üst büyük azı dişleri	Turner vd., (1991)
17 Enamel extensions	Üst küçük azı dişi ve büyük azı dişleri	Turner vd., (1991)
18 Küçük azı dişleri kök sayısı	Üst küçük azı dişi	Turner (1967)
19 Büyük azı dişleri kök sayısı	Üst büyük azı dişleri	Turner (1967)
20 Radikal diş sayısı	Bütün dişler	Turner (1967)
21 Peg-shaped	Üst yan kesiciler ve üçüncü büyük azı dişleri	Turner vd., (1991)
22 Odontome	Üst ve Alt küçük azı dişleri	Turner vd., (1991)
23 Paracone/protoconid accessory ridges	Üst ve Alt küçük azı dişi	Scott ve Turner (1997)
24 Lingual cusp	Alt küçük azı dişleri	Kraus ve Furr (1953); Scott (1973)
25 Anterior fovea	Alt birinci büyük azı dişi	Turner vd., (1991)
26 Deflecting wrinkle	Alt birinci büyük azı dişi	Turner vd., (1991)
27 Protostylid	Alt büyük azı dişleri	Dahlberg (1956)
28 Cusp 5 (hypoconulid)	Alt büyük azı dişleri	Turner vd., (1991)
29 Cusp 6 (entoconulid)	Alt büyük azı dişleri	Turner vd., (1991)
30 Cusp 7 (metaconulid)	Alt büyük azı dişleri	Turner vd., (1991)
31 Köpek dişleri kök sayısı	Alt köpek dişleri	Turner (1967)
32 Tome's root	Alt birinci küçük azı dişi	Turner vd., (1991)
33 Alt büyük azı dişleri kök sayısı	Alt büyük azı dişleri	Turner (1967)

Ölçülemeyen dış özelliklerinin dünyadaki dağılımları ve bu dağılımların frekansları incelenirken Scott ve Irish (2017) ile Scott ve Turner'in (1997) çalışmalarından yararlanılmıştır. Scott ve Turner (1997) ilgili çalışmalarında, ölçülemeyen dış özelliklerinin dünyadaki dağılım frekanslarını; düşük, orta ve yüksek olarak farklı kategorilere ayırarak beş farklı ana bölgede incelemişlerdir (Scott ve Turner, 1997). Genetik veriler ve konuşulan dil grupları da dikkate alınarak oluşturulan bu coğrafik bölgeler şunlardır:

1. *Batı Asya Bölgesi:* (1) Batı Avrupa, (2) Kuzey Avrupa ve (3) Kuzey Afrika olmak üzere üç ana gruptan oluşmaktadır. Bu ana grupları oluşturan ülke ve toplumlar şunlardır; Avrupa (Demir Çağı'ndan Neolitik Dönem'e kadar erken Avrupa toplulukları), Batı Avrupa, Doğu Avrupa (Slav, Baltık ve Ermeni), yerli İranlılar (Tacik, Oset), Hintliler (Demir Çağı'ndan Neolitik Dönem'e kadar erken Hintliler), Hint dil grubuna ait toplumlar, Kafkaslar, Fin ve Permiyen dil grubuna ait toplumlar (Fin, Estonya, Komi), Ugriyanlar, Samoyetikler ve Afrika kökenli Asyalılar.
2. *Sahraaltı Afrika Bölgesi:* (1) Batı Afrika, (2) Güney Afrika ve (3) San (Buşmanlar) olmak üzere üç ana gruptan oluşmaktadır. Bunlardan, Batı Afrika ve Güney Afrika toplumları Nijer-Kordofanian dil grubu şubesine bağlı iken San diğer Afrika gruplarından hem köken hem de dil olarak farklıdır.
3. *Sino-Amerika Bölgesi:* (1) Çin-Moğalistan, (2) yerli Japonlar (Jomon), (3) günümüz Japonları, (4) Kuzeydoğu Sibirya, (5) Güney Sibirya, (6) Arktik Amerika (Eskimo-Aleutlar), (7) Kuzey Amerika'nın Kuzeydoğusu (yerliler) ve (8) Kuzey ve Güney Amerika (yerliler) olmak üzere sekiz ana gruptan oluşmaktadır. Bu ana gruplarla birlikte farklı araştırmacıların çalıştığı; Çinli Tibetliler, Aynular, Tayvan yerlileri, Türkçe konuşan Altaylılar, Moğolca konuşan Altaylılar, Tunguzca konuşan Altaylılar, Eskimo-Aleutlar, Kuzey Amerika yerlileri ve Güney Amerika yerlilerine ilişkin veriler de bu bölgeye dahil edilmiştir.

4. *Sunda Pasifik*: (1) Güneydoğu Asya erken toplumları, (2) Güneydoğu Asya günümüz toplumları, (3) Polinezya ve (4) Mikronezya olmak üzere dört ana gruptan oluşmaktadır.
5. *Sahul Pasifik*: (1) Avustralya, (2) Yeni Gine ve (3) Melanezya olmak üzere üç ana gruptan oluşmaktadır.



Harita 1: Ölçülemeyen dış özellikleri frekanslarının incelendiği dünya bölgeleri (Scott ve Turner, 1997)

Çalışmanın konusunun oluşturan toplulukların kaydı alınan ölçülemeyen dış özellikleri ve bu özelliklerin tanımlanması ve derecelendirilmesinde kullanılan ASUDAS kriterleri Ek-1’de sunulmuştur.

2.5.2 Analiz Yöntemleri

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların ölçülemeyen dış özellikleri verisinden yararlanarak biyolojik uzaklıklarının belirlenmesinde; MMD (AnthropMMD), Mahalanobis D^2 , rASUDAS ve bölgesel temelli dış modelleri (BTDM) yöntemleri kullanılmıştır.

2.5.2.1 MMD (AnthropMMD)

MMD (mean measure of divergence) yöntemiyle, birden fazla grup ve bu gruplara mensup bireyler arasında, iki ihtimalli birden çok değişkenden yararlanarak biyolojik uzaklığın istatistiksel bir değerlendirmesi yapılabilmektedir. MMD istatistiği ölçülemeyen iskelet özelliklerinin analizlerinde yıllarca en çok kullanılan istatistiksel yöntem olmakla birlikte bu yöntemin hesaplama formülüne farklı zamanlarda getirilen eleştiriler ilgili formülün birkaç kez yeniden gözden geçirilmesini gerektirmiştir (Green ve Suchey, 1976; Harris ve Sjøvold, 2004). Irish (2010) MMD'ye ilişkin yürütülen bu tartışmaların, formülde kullanılan “Freeman ve Tukey” ve “Anscombe” açısall dönüşümlerinden kaynaklandığını belirterek özellikle arkeolojik verilerde örnek sayısının az olması nedeniyle “Freeman ve Tukey” açısall dönüşümünün daha kullanılabilir olduğunu belirtmiştir (Irish, 2010).

MMD bir farklılık ölçütüdür. Düşük MMD değerleri benzerliğe işaret ederken yüksek değerler örnekler arası yüksek biyolojik uzaklığı belirtmektedir. MMD değerleri, iki ihtimalli özelliklerin (var-yok gibi / dikotomize) değerlendirilmesi ile hesaplanır. Dikotomize özelliklerin gerçekleşmesi binom dağılımını izler. Herhangi bir özelliği gösteren birey oranı p iken popülasyon oranı P 'dir. “ p ”nin varyansı P 'ye bağlıdır ve $P = 0,5$ değerinde en yüksek değerini alacaktır. Bu varyans P 'nin 0 ya da 1'e yaklaştığı durumlarda 0'a yakınsamaktadır. Bu durum, farklı varyansların örnek oranları kıyaslanırken özelliklere farklı ağırlıklar verilmesini gerektirmektedir. Bu engeli aşarak varyans dengelenmelidir. Smith ve Grewal bu dengeleme için açısall dönüşümü kullanmıştır. Buna karşın formülleri örnek sayısına bağlıdır ve örnek sayısı azaldıkça sapma göstermektedir. Bu sapmayı en aza indirmek için ilerleyen yıllarda birçok araştırma ve düzeltmeler yapılmıştır (Harris ve Sjøvold, 2004). Bu çabaların sonucunda aşağıdaki formül üzerinde uzlaşmaya varılmıştır (Irish, 2010):

Bu formülde:

$$MMD = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r \left[(\theta_{1i} - \theta_{2i})^2 - \left(\frac{1}{n_{1i} + 0.5} + \frac{1}{n_{2i} + 0.5} \right) \right]$$

r: İki ihtimalli özellik sayısıdır.

n_{1i} ve n_{2i}: 1. ve 2. gruptaki i sayılı özellik hakkında incelenen birey sayılarıdır.

θ_{1i} ve θ_{2i}: İki gruptaki i sayılı özelliğin bağıl frekansının radyan cinsinden açısal dönüşümünü belirtmektedir.

MMD istatistiğinin kullanıldığı analizler AnthroMMD paket programı kullanılarak yapılmıştır. AnthroMMD, R programlama dili üzerinde geliştirilen bir paket programdır (RStudio Team, 2015). Bu paket programda ilgili analizlerde kullanılan istatistiksel değerler, üzerinde konsensüs sağlanan MMD formülü kullanılarak hesaplanmaktadır (Irish, 2010). R Stüdyo ara yüzü üzerinde, grafiksel kullanıcı ara yüzü vasıtasıyla çalışan bu programda, ilgili paketin yüklenmesi için öncelikli olarak “> install.packages(“AnthroMMD”)” komutunun yürütülmesi gerekmektedir. Paketin yüklenmesinin ardından “> library (AnthroMMD)” ve “> StartMMD()” kodlarının yazılmasıyla grafiksel kullanıcı ara yüzüne erişilmektedir. Kullanıcı ara yüzü aktif olduktan sonra paket programa, ham veri ya da bakılan ve gözlemlenen birey sayılarının bulunduğu veri tiplerinden birisi CSV ya da metin (text, TXT) dosya formatında yüklenir. Veriler yüklendikten sonra AnthroMMD paket programı, açısal dönüşümler için “Anscombe” ve “Freeman ve Tukey” olmak üzere iki formül sunmaktadır. Ölçülemeyen dış özelliklerinin analizlerinde de bu dönüşüm formüllerinden “Freeman ve Tukey” formülü tercih edilmektedir. Kullanılacak dönüşüm formülü seçildikten sonra ilgili programda, az sayıda bireyden elde edilen verileri hesaplamaya dahil etmemek için bir eşik değeri belirlenmektedir. Her bir grup için özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten bu eşik değeri ölçülemeyen dış özellikleri analizlerinde en az 10 olarak tercih edilmektedir. Ayrıca, MMD değerlerinin sağlıklı bir şekilde hesaplanabilmesi için yeterli

sayıda veri içermeyen bazı özelliklerin hariç tutulması gerekmektedir. Paket program bunu yapmak için dört seçenek sunar: (a) “polimorfik olmayan özellikleri hariç tut” seçeneği bütün bireylerde aynı değeri gösteren özellikleri (bütün bireyler için 0 ya da 1 veya var ya da yok) hariç tutar; (b) “polimorfik olmayan benzeri özellikleri hariç tut” seçeneği sadece tek bireyde görülen özellikleri hariç tutar; (c) “Fisher kesinlik testini uygula” seçeneği yalnızca ilgili teste göre anlamlı ölçüde farklılık gösteren özellikleri hesaba dahil eder; (d) “ayrışmanın genel ölçümü” seçeneği her grup için benzer oranlarda görülen özellikleri hesaplamanın haricinde tutar. Burada da üçüncü seçenek olan “Fisher kesinlik testini uygula” seçeneği işaretlenerek gerekli istatistiksel hesaplamalar elde edilir (Santos, 2018)

Veriler yüklenip ilgili ayarlar da belirledikten sonra grafiksel kullanıcı arayüzünde dört farklı sekme başlığı ile karşılaşılmaktadır. Birinci sekme olan “Özet” sekmesinde, (a) Fisher kesinlik testinin P değerleri ve bu test sonucunda analizlere dahil edilecek (b) ölçülemeyen dış özelliklerinin sayı ve frekans verileri elde edilir. İkinci sekme olan “MMD İstatistikleri” sekmesinde: (a) MMD değerlerinin simetrik matrisi; (b) MMD değerleri ve ilişkili SD değerleri; (c) her özellik için azalan ayırım gücü düzenine göre sıralanmış genel sapma ölçüsü ve (d) gruplar arasında MMD anlamlılık değerleri olmak üzere dört farklı istatistiksel sonuç elde edilir. Üçüncü sekme olan “MDS Grafik” sekmesinde; (a) Klasik metrik, (b) SMACOF aralık tipi (c) SMACOF oran tipi ve (d) SMACOF ölçülemeyen olmak üzere yine dört farklı MDS (çok boyutlu ölçekleme) metotları ile karşılaşılr. Bu metotlardan da ölçülemeyen dış özellikleri için “SMACOF ölçülemeyen” metodu seçildikten sonra iki boyutlu MDS grafiği elde edilir. Son olarak dördüncü sekme olan “Hiyerarşik Kümelenme” sekmesine gelindiğinde de: (a) Ward metodu, (b) Tek bağlantı, (c) Tam bağlantı ve (d) Ortalama bağlantı olmak üzere dört farklı hiyerarşik kümeleme metodu ile karşılaşılr. Bu metotlardan da ölçülemeyen dış

özellikleri için “Ward metodu” seçilerek hiyerarşik kümeleme grafiği elde edilir (Santos, 2018).

Bu tez çalışmasında AnthroMMD programının seçilmesinin başlıca nedenleri, kolay kullanılabilir bir grafiksel kullanıcı ara yüzüne sahip olması, hızlı ve güvenilir sonuçlar vermesidir.

2.5.2.2 Mahalanobis D²

Biyolojik uzaklık çalışmalarında kullanılan Mahalanobis D² istatistiği, ilk olarak 1927 yılında P.C. Mahalanobis tarafından formüle edilmiştir. Başlangıçta, aralarında korelasyon bulunmayan iki metrik değişken kullanılarak farklı popülasyonlar arasındaki uzaklığı belirlemek için geliştirilen bu formül daha sonra farklı veri türlerinin analizi ve mevcut formülden kaynaklanan problemleri gidermek için birçok araştırmacı tarafından yeniden düzenlenmiştir (Bedrick vd., 2000; Irish, 2010; Sjøvold, 1977). MMD’den farkı, örnek sayısının az olduğu durumlarda veriler arasında oluşabilecek sapmaları engellemesidir. Mahalanobis D²’de özellikler arasındaki tetrakorik korelasyonlar her grup için ayrı ayrı hesaplanır ve bütün özelliklerin eşit olarak değerlendirilmesi için ağırlıklı ortalama korelasyon sayısı örneklem büyüklüğü kullanılarak belirlenir. Böylece verilerin analizinde, topluluklar arasında farklı birey sayılarından kaynaklanabilecek aşırı etkiden kaçınılır. Başlangıçta sadece metrik özelliklerin analizlerinde kullanılan bu yöntem Konigsberg tarafından (1990) yeniden düzenlenerek ölçülemeyen dış özellikleri analizlerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Konigsberg tarafından (1990) ölçülemeyen özellikler için düzenlenen Mahalanobis D² formülü aşağıdaki gibidir (Konigsberg, 1990; Konigsberg ve Blangero, 1993) :

Bu formülde:

$$D^2_{ij} = (Z_{ik} - Z_{jk})' T^{-1} (Z_{ik} - Z_{jk})$$

Z_{ik}: i örneğinde k özelliği için frekans eşik değeridir.

Z_{jk}: j örneğinde özellik k için eşik değeridir.

T⁻¹: k özellikleri arasında birleştirilmiş (toplanmış) tetrakorik korelasyon matrisinin tersi.

Konigsberg tarafından geliştirilen ve <http://faculty.las.illinois.edu/lylek/> linki takip edilerek ulaşılan “[Zipped R workspace, documentation, and data](#)” başlıklı komut dosyası kullanılarak ölçülemeyen dış özellikleri Mahalanobis D² istatistiği kullanılarak R programında analiz edilebilir. Standart R ara yüzüne kod yazılarak kullanılan bu yöntemin kullanıcılar için geliştirilmiş farklı bir ara yüzü yoktur. Program açıldıktan sonra ilgili paketler (calibrate, scatterplot3d ve psych) programa yüklenir. Sonrasında “run.D2()” komutu yazılarak ölçülemeyen dış özellikleri verisi dereceli olarak CSV formatında programa yüklenir ve program ilgili istatistikleri hesaplanmaya başlar. Gerekli istatistiksel hesaplamalar yapıldıktan sonra “plot2D()” ve “plot3D()” komutları yazılarak ilgili toplulukların biyolojik uzaklıklarını gösteren 2 ve 3 boyutlu temel bileşenler (PC) grafikleri elde edilir.

2.5.2.3 rASUDAS

R programlama dili kullanılarak geliştirilen rASUDAS uygulamasında, kullanıcı ara yüzüne incelenen birey ya da bireylerde gözlemlenen ASUDAS’a göre belirlenmiş 21 ölçülemeyen dış özelliği verisi girilerek bireyin biyocoğrafik kökeni tahmin edilmektedir (Scott vd., 2018).

Program 7 farklı coğrafik gruptan yaklaşık 30.000 birey içeren bir referans veri setine sahiptir. Bu referans veri seti kullanılarak bireyin muhtemel biyocoğrafik kökeninin olasılığı hesaplanmaktadır. Bu gruplarla saptanan olasılıkların toplamı 1’e eşittir. Programın kullandığı referans gruplar aşağıdaki gibidir:

- Amerikan Arktik ve Kuzey Sibiry (Aleut, Inuit, Chukchi)

- Amerika yerlisi (Kuzey Amerikalı, Orta Amerikalı ve Güney Amerikalı Kızılderililer)
- Doğu Asya (Çin, Japon ve Moğol)
- Güneydoğu Asya ve Polinezya (Kıta ve Ada Güneydoğu Asya'sı ve Polinezya)
- Avusturalya-Malenezya ve Mikronezya (Avusturalya, Yeni Gine, Malenezya büyük adaları ve Mikronezya)
- Sahra altı Afrika'sı (Batı, Doğu ve Güney Afrika)
- Batı Avrasya (Avrupa, Kuzey Afrika ve Hindistan)

Programa erişim için web tarayıcıdan <https://apps.osteomics.com/rASUDAS/> linki takip edilebilir. Program başlatıldığında kullanıcı iki seçenekle karşılaşır. İlk seçenek olan “Dental Morphology” (dental morfoloji) sekmesi altında kullanıcının, ilgili bireye ait 15 taç ve 6 kök olmak üzere toplam 21 özellik ile ilgili bilgileri girmesi beklenir. Her bir özellik için gözlem skoru girilir. Gözlem skoru olmayan veya eksik bilgi edinilmiş özellikler için “Missing / Not observable” (eksik/gözlenmemiş) seçeneği işaretlenir. Bütün özellikler girildikten sonra bir sonraki aşama olan “Analysis” (Analiz) sekmesine geçilir. Burada, ilgilenilen soruya göre, referans panelde belirlenmiş 7 gruptan çalışılmak istenen gruplar (en az 2, en fazla 7) seçilir. Grup seçiminin ardından “Process” (işle) seçeneği ile sonuçlar elde edilir. Sonuç tablosu “Expected Bio-geographical Origin” (beklenen biyocoğrafik köken) başlığını içermektedir ve “Trait Importance” (özellik önemi) isimli bir başka tabloda ayrışma analizine en çok katkı sağlayan özellikler sıralanır.

Program Bayes sınıflandırması kullanmaktadır. Bu sınıflandırmada özellikler arası tam bağımsızlık ön kabulü vardır. Bunun anlamı herhangi bir özelliğin varlığı ya da yokluğu başka bir özelliğe etki etmemektedir. Böylesi bir model, özelliklerin sınıf koşullu

marjinal yoğunluklarının tekil olarak ele alınabilmesi gibi bir basitleştirmeye imkân sağlamaktadır. Böylelikle devamlı olmayan bağımsız değişkenler için sınıf şartlı ihtimal tabloları histogram bağımlı değişkenleri ile hesaplanabilmektedir. Söz konusu program bu hesapları R programlama dili üzerinde gerçekleştirmektedir (Scott vd., 2018).

2.5.2.4 Popülasyonların bölgesel temelli diş modelleri (BTDM)

Dahlberg'in 1951 yılında referans diş plaklarını tanımlamasından sonra popülasyonların diş morfolojileri hem dönemsel hem de bölgesel olarak ayrıntılı bir şekilde çalışılmıştır (Pilloud vd., 2016). Hanihara 1967-1968 yıllarında, Japon, Yerli Amerika ve Eskimo popülasyonlarında yüksek frekansta görülen Shovel, Cusp 6, Protostylid ve Deflecting Wrinkle özelliklerini referans alarak Asya bölgesine özgü "Mongoloid Diş Kompleksi" adını verdiği genel bir diş modelini tanımlamıştır. Belirli bir coğrafik bölgeyi temel olarak yapılan bu modellemenin sonrasında Turner II (1990); Kuzey Asya, Doğu Asya, Güneydoğu Asya, Pasifik Adaları, Kuzey ve Güney Amerika'da geçmişte yaşamış ve günümüze yaşamakta olan binlerce insanın dişinden 29 taç ve kök özelliğinin kaydını alarak bu özelliklerden 8 tanesinin görülme frekanslarına göre Hanihara'nın Mongoloid diş modelini "Sinodont ve Sundadont" olmak üzere iki alt bölüme ayırmıştır. Kuzeydoğu Asya ve Yerli Amerikalıların oluşturduğu Sinodont diş modeli, Shoveling (UI^1), Double Shoveling (UI^1), tek köklü UM^1 , Enamel Extension (UM^1), Peg Shaped (UM^1), Deflecting Wrinkle (LM_1), üç köklü LM_1 özelliklerinin frekanslarının yüksek olması ve dört tüberküllü LM_2 özelliğinin frekansının da düşük olması ile tanımlanmaktadır. Güneydoğu Asyalılar ve Sunda Adası popülasyonlarından oluşan Sundadont diş modeli, Sinodont diş modelinde görülen özelliklerin tam tersi frekanslar ile tanımlanmaktadır (Scott ve Turner, 1997; Turner, 1987; Turner II, 1990). Son yıllarda yapılan çalışmalarda Amerikan yerlilerinden Kızılderililerin Sundadont diş modeline de sahip oldukları ve bunun nedenin de Asya popülasyonunun erken göçü olduğu belirtilmiştir (Scott vd., 2018). Asya'nın büyük bir bölümünü ve Amerika'yı

kapsayan bu diş modellemelerinden sonra Sahraaltı Afrika’da çalışmalar yapan Irish (1997), buradaki diş özelliklerinden bazılarının görülme frekanslarının Kuzey Afrika ve dünyanın diğerk bölgelerden farklı olduğunu belirterek “Sahraaltı Afrika Diş Kompleksi” modelini tanımlamıştır. Güney Afrika ve Sahraaltı Afrika popülasyonlarından oluşan ve daha sonra “Afridont” olarak adlandırılan bu diş modeli, Bushman Canine (UC), iki köklü UP¹, Carabelli zelliği (UM¹), Y-pattern (LM₂), Cusp 7 (LM₁), iki köklü LP₁ (Tome’s root),  köklü UM², iki köklü LM₂, nc büyük azı dişlerinin varlığı (UM³) zelliklerinin frekanslarının yüksek olması, Double Shoveling (UI¹) ve Enamel Extension (UM¹) zelliklerinin de frekanslarının düşük olması ile tanımlanmaktadır (Irish, 2013).

Hanihara’nın 1967’de “Kafkas Diş kompleksi” olarak tanımladığı diğerk bir diş modeli sonradan Scott ve arkadaşları (2013) tarafından “Eurodont” olarak isimlendirilmiştir. Avrupa ve Kuzey Afrika popülasyonlarından oluşan bu diş modeli; iki köklü alt caninler (LC), 4 tüberküllü alt büyük azı dişleri (LM_{1,2}), iki ya da daha fazla lingual tüberküllü LPM₂,  tüberküllü UM² ve Carabelli tüberkülü (UM^{1,2,3}) zelliklerinin frekanslarının yüksek olması, Winging (UI¹), Shoveling (UI¹), Double Shoveling (UI¹), Bushman canin, Enamel Extensions (UP^{1,2}), Y-pattern (LM^{1,2,3}), Cusps 6 (LM^{1,2,3}), Cusp 7 (LM^{1,2,3}), Protostylid (LM^{1,2,3}), Deflecting Wrinkle (LM^{1,2,3}) ve Enamel Extensions (UM^{1,2,3}) zelliklerinin frekanslarının düşük olması ile tanımlanmaktadır (Pilloud vd., 2016; Scott vd., 2013).

Asya, Afrika ve Avrupa popülasyonlarının diş morfolojilerini tanımlamak için kullanılan Sinodont, Sundadont, Afridont ve Eurodont diş modelleri, tüm dünya popülasyonlarını ayrıntılı olarak içermemekle birlikte diş morfolojilerinde görülen coğrafik çeşitliliğin tartışılması için genel bir ereve çizmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından belirlenen diş modellerinin belirlenmesinde kullanılan yüksek ve düşük frekanslı ölçülemeyen diş zellikleri Tablo 3’te verilmiştir (Irish, 1997; Irish, 2013; Scott vd., 2013; Turner, 1987; Turner, 1990).

Tablo 3: Sinodont, Sundadont, Afridont ve Eurodont diş modelleri ve özellikleri

Diş Modeli	Görüldüğü Bölge	Yüksek Frekanslı Özellikler	Düşük Frekanslı Özellikler	Referans
Sinodont	Kuzey Asya, Yerli Amerikalılar	Shoveling (UI ¹), Double Shoveling (UI ¹) Tek Köklü UM ¹ Enamel Extension (UM ¹) Peg Shaped (UM ¹) Deflecting Wrinkle (LM ₁), Üç Köklü LM ₁	Dört tüberküllü LM ₂	Turner, 1987 1990
Sundadont	Güneydoğu Asya	Cusp 4 (LM ₂)	Shoveling (UI ¹), Double Shoveling (UI ¹) Tek köklü UM ¹ Enamel Extension (UM ¹) Peg Shaped (UM ¹) Deflecting Wrinkle (LM ₁), Üç köklü LM ₁	Turner, 1987 1990
Afridont	Sahraaltı Afrika	Bushman Canine (UC) İki köklü UP ¹ Carabelli (UM ¹) Y-pattern (LM ₂) Cusp 7 (LM ₁) İki köklü LP ₁ Üç köklü UM ² İki köklü LM ₂ UM ³ 'ün varlığı	Double Shoveling (UI ¹) Enamel Extension (UM ¹)	Irish, 1997; 2013
Eurodont	Avrupa, Kuzey Afrika	İki köklü alt caninler (LC) Cusp 4 (LM _{1,2}) Carabelli (UM ^{1,2,3})	Winging (UI ¹) Shoveling (UI ¹) Double Shoveling (UI ¹) Enamel Extensions (UP ^{1,2}) Y-pattern (LM ^{1,2,3}) Cusps 6 (LM ^{1,2,3}) Cusp 7 (LM ^{1,2,3}) Protostylid (LM ^{1,2,3}) Deflecting Wrinkle (LM ¹) Enamel Extensions (UM ^{1,2,3})	Scott vd., 2013

3. BÖLÜM BULGULAR

3.1 Çalışmanın Konusunu Oluşturan Toplulukların Ölçülemeyen Diş Özellikleri Verileri

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetler arasında ve çene tarafları arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ki-kare (chi square) istatistiğiyle test edilmiştir (Nikita, 2020). Bu nedenle toplulukların her biri üç ayrı gruba ayrılarak incelenmiştir. Bu gruplar:

1. Topluluğun kadın ve erkek bireyleri arasında
2. Topluluğun cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin çene tarafları arasında
3. Topluluğun tüm bireylerinin çene tarafları arasında

3.1.1 Topaklı Toplumunun Ölçülemeyen Diş Özellikleri

Topaklı toplumunun kadın ve erkek bireyleri arasında gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 4'te görülmektedir. Erkek ve kadın bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 4: TP iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı

TP cinsiyetlere göre dağılım	Erkek			Kadın			X ² *
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +/-	6	0	0.00	9	1	0.11	1.00
Labial Curve_UI1/2-4	6	1	0.17	9	1	0.11	1.00
Shovel_UI1/2-6	6	2	0.33	9	3	0.33	1.00
Shovel _UI2/3-7	5	4	0.80	7	4	0.57	0.83
Double Shovel_UI1/2-6	6	0	0.00	9	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	5	0	0.00	7	0	0.00	-
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	6	2	0.33	9	1	0.11	0.69
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	5	0	0.00	7	0	0.00	-
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	6	2	0.33	7	0	0.00	0.37
Distal Acces Ridge_UC/2-5	6	0	0.00	7	0	0.00	-
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	8	0	0.00	9	4	0.44	0.11
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	7	1	0.14	7	0	0.00	1.00
Accessory Ridge_UPm2/2-4	7	0	0.00	7	0	0.00	-

Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	11	11	1.00	9	9	1.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	11	7	0.64	8	8	1.00	0.17
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	7	4	0.57	6	6	1.00	0.24
Cusp 5_UM1/1-5	11	4	0.36	8	1	0.13	0.52
Carabelli's Trait_UM1/2-7	11	3	0.27	8	4	0.50	0.59
Parastyle_UM3/2-5	7	0	0.00	6	0	0.00	-
Enamel Ext._UM1_+/-	11	0	0.00	8	0	0.00	-
Enamel Ext._UM2_+/-	11	0	0.00	8	0	0.00	-
Enamel Ext._UM3_+/-	7	0	0.00	6	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm1_+/-	8	0	0.00	9	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm2_+/-	7	0	0.00	8	0	0.00	-
Peg Incisor_UI2+/-	5	0	0.00	5	0	0.00	-
Peg Molar_UM3_+/-	7	0	0.00	6	0	0.00	-
Odontome_UPm1_+/-	8	0	0.00	9	0	0.00	-
Odontome_UPm2_+/-	7	0	0.00	7	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	5	3	0.60	3	2	0.67	1.00
İki Köklü_UPm2	5	2	0.40	2	0	0.00	0.89
Radikal Kök Sayısı_UC	1	1	1.00	2	0	0.00	0.66
Radikal Kök Sayısı_UM1	1	0	0.00	2	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM3	5	0	0.00	4	0	0.00	-
Shovel_LI1/2-6	5	0	0.00	5	0	0.00	-
Double Shovel_LI1/2-6	5	0	0.00	5	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	6	0	0.00	6	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	5	0	0.00	6	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	7	2	0.29	7	1	0.14	1.00
Lingual Cusps_LPm2/2-9	7	5	0.71	6	2	0.33	0.41
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	7	0	0.00	6	0	0.00	-
Anterior Fovea_LM1/2-4	10	0	0.00	10	0	0.00	-
Deflect Wrinkle_LM1/3	10	0	0.00	10	0	0.00	-
Protostylid_LM1/1-7	10	0	0.00	10	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	8	0	0.00	5	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	6	0	0.00	3	1	0.33	0.70
Cusp 5_LM1/1-5	10	9	0.90	10	10	1.00	1.00
Cusp 5_LM2/1-5	9	2	0.22	8	3	0.38	0.87
Cusp 5_LM3/1-5	8	5	0.63	5	4	0.80	0.96
Cusp 6_LM1/1-5	10	2	0.20	10	0	0.00	0.45
Cusp 7_LM1/1-4	10	0	0.00	10	1	0.10	1.00
Radikal Diş Sayısı	13	0	0.00	15	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LC	3	0	0.00	1	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LPm1	1	0	0.00	1	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LM1	1	0	0.00	2	0	0.00	-

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

Topaklı toplumunun cinsiyeti bilinmeyen bireyleri arasında çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 5'te görülmektedir. Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında, çene tarafına göre ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 5: TP iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı

TP cinsiyeti bilinmeyenlerde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X ^{2**}
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +/-	17	0	0.00	18	0	0.00	-
Labial Curve_UI1/2-4	17	5	0.29	18	5	0.28	1.00
Shovel_UI1/2-6	17	7	0.41	18	7	0.39	1.00
Shovel_UI2/3-7	11	4	0.36	16	7	0.44	1.00
Double Shovel_UI1/2-6	17	0	0.00	18	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	11	0	0.00	16	1	0.06	1.00
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	17	4	0.24	18	4	0.22	1.00
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	11	1	0.09	16	2	0.13	1.00
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	11	1	0.09	15	2	0.13	1.00
Distal Acces Ridge_UC/2-5	12	1	0.08	15	2	0.13	1.00
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	12	2	0.17	12	2	0.17	1.00
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	12	5	0.42	11	4	0.36	1.00
Accessory Ridge_UPm2/2-4	12	4	0.33	11	4	0.36	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	33	33	1.00	34	34	1.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	13	10	0.77	15	11	0.73	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	1	0	0.00	4	2	0.50	1.00
Cusp 5_UM1/1-5	31	9	0.29	32	8	0.25	0.94
Carabelli's Trait_UM1/2-7	33	22	0.67	33	21	0.64	1.00
Parastyle_UM3/2-5	1	0	0.00	3	0	0.00	-
Enamel Ext._UM1_ +/-	34	0	0.00	34	0	0.00	-
Enamel Ext._UM2_ +/-	13	0	0.00	15	0	0.00	-
Enamel Ext._UM3_ +/-	1	0	0.00	3	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm1_ +/-	11	0	0.00	11	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm2_ +/-	11	0	0.00	10	0	0.00	-
Peg Incisor_UI2 +/-	10	0	0.00	12	0	0.00	-
Peg Molar_UM3_ +/-	2	0	0.00	4	0	0.00	-
Odontome_UPm1_ +/-	13	0	0.00	13	0	0.00	-
Odontome_UPm2_ +/-	12	0	0.00	11	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	3	2	0.67	3	2	0.67	1.00
İki Köklü_UPm2	5	0	0.00	5	1	0.20	1.00
Radikal Kök Sayısı_UC	4	0	0.00	3	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM1	2	0	0.00	5	1	0.20	1.00
Radikal Kök Sayısı_UM3	1	0	0.00	2	0	0.00	-
Shovel_LI1/2-6	11	0	0.00	13	0	0.00	-

Double Shovel_LI1/2-6	11	0	0.00	13	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	4	0	0.00	7	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	7	0	0.00	12	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	5	3	0.60	7	3	0.43	1.00
Lingual Cusps_LPm2/2-9	7	5	0.71	12	8	0.67	1.00
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	9	0	0.00	6	0	0.00	-
Anterior Fovea_LM1/2-4	30	0	0.00	25	0	0.00	-
Deflect Wrinkle_LM1/3	30	0	0.00	25	0	0.00	-
Protostylid_LM1/1-7	30	0	0.00	26	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	12	0	0.00	13	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	1	0	0.00	1	0	0.00	-
Cusp 5_LM1/1-5	30	27	0.90	27	24	0.89	1.00
Cusp 5_LM2/1-5	10	2	0.20	14	7	0.50	0.29
Cusp 5_LM3/1-5	1	0	0.00	1	0	0.00	-
Cusp 6_LM1/1-5	30	1	0.03	25	0	0.00	1.00
Cusp 7_LM1/1-4	30	2	0.07	25	2	0.08	1.00
Radikal Diş Sayısı	34	0	0.00	34	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LC	3	0	0.00	2	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LPm1	1	0	0.00	1	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LM1	6	0	0.00	3	0	0.00	-

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

Topaklı toplumunun tüm bireylerinde çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 6'da görülmektedir. Tüm bireyler arasında, çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 6: TP iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı

TP tümünde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X ² **	TOPLAMDA	
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.	B (n)	F %
Winging_UI1 +\-	28	1	0.04	27	1	0.04	1.00	37	0.03
Labial Curve_UI1/2-4	28	7	0.25	27	7	0.26	1.00	37	0.19
Shovel_UI1/2-6	28	11	0.39	26	9	0.35	0.94	37	0.41
Shovel_UI2/3-7	18	9	0.50	26	13	0.50	1.00	31	0.52
Double Shovel_UI1/2-6	28	0	0.00	26	0	0.00	-	37	0.00
Interrupt Groove_UI2 +/-	17	0	0.00	24	1	0.04	1.00	31	0.03
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	27	7	0.26	26	5	0.19	0.80	37	0.19
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	17	1	0.06	24	2	0.08	1.00	31	0.06
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	24	3	0.13	25	4	0.16	1.00	31	0.13
Distal Acces Ridge_UC/2-5	25	1	0.04	25	2	0.08	1.00	31	0.06

Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	27	5	0.19	26	3	0.12	0.74	31	0.19
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	22	6	0.27	24	5	0.21	0.87	28	0.29
Accessory Ridge_UPm2/2-4	22	4	0.18	24	4	0.17	1.00	28	0.14
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	51	51	1.00	50	50	1.00	-	56	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	28	22	0.79	31	23	0.74	0.93	35	0.80
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	7	6	0.86	15	9	0.60	0.47	16	0.75
Cusp 5_UM1/1-5	48	13	0.27	49	13	0.27	1.00	55	0.31
Carabelli's Trait_UM1/2-7	51	26	0.51	49	27	0.55	0.83	55	0.58
Parastyle_UM3/2-5	8	0	0.00	14	0	0.00	-	16	0.00
Enamel Ext._UM1_+/-	52	0	0.00	49	0	0.00	-	55	0.00
Enamel Ext._UM2_+/-	29	0	0.00	31	0	0.00	-	34	0.00
Enamel Ext._UM3_+/-	7	0	0.00	14	0	0.00	-	16	0.00
Enamel Ext._UPm1_+/-	26	0	0.00	24	0	0.00	-	31	0.00
Enamel Ext._UPm2_+/-	24	0	0.00	22	0	0.00	-	28	0.00
Peg Incisor_UI2+/-	15	0	0.00	20	0	0.00	-	25	0.00
Peg Molar_UM3_+/-	8	0	0.00	15	0	0.00	-	16	0.00
Odontome_UPm1_+/-	28	0	0.00	27	0	0.00	-	31	0.00
Odontome_UPm2_+/-	24	0	0.00	24	0	0.00	-	28	0.00
İki Köklü_UPm1	11	6	0.55	8	7	0.88	0.30	12	0.58
İki Köklü_UPm2	10	2	0.20	11	2	0.18	1.00	14	0.21
Radikal Kök Sayısı_UC	7	0	0.00	6	1	0.17	0.94	8	0.13
Radikal Kök Sayısı_UM1	3	0	0.00	8	1	0.13	1.00	8	0.13
Radikal Kök Sayısı_UM3	5	0	0.00	10	0	0.00	-	11	0.00
Shovel_LI1/2-6	19	0	0.00	19	0	0.00	-	24	0.00
Double Shovel_LI1/2-6	20	0	0.00	18	0	0.00	-	24	0.00
Odontome_LPm1_+/-	15	0	0.00	16	0	0.00	-	20	0.00
Odontome_LPm2_+/-	13	0	0.00	23	0	0.00	-	23	0.00
Lingual Cusps_LPm1/2-9	17	5	0.29	17	5	0.29	1.00	22	0.32
Lingual Cusps_LPm2/2-9	14	11	0.79	22	14	0.64	0.56	25	0.60
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	19	0	0.00	19	0	0.00	-	23	0.00
Anterior Fovea_LM1/2-4	49	0	0.00	42	0	0.00	-	52	0.00
Deflect Wrinkle_LM1/3	49	0	0.00	42	0	0.00	-	52	0.00
Protostylid_LM1/1-7	49	0	0.00	43	0	0.00	-	52	0.00
Protostylid_LM2/1-7	27	0	0.00	28	0	0.00	-	26	0.00
Protostylid_LM3/1-7	11	1	0.09	11	0	0.00	1.00	10	0.10
Cusp 5_LM1/1-5	49	45	0.92	45	41	0.91	1.00	53	0.92
Cusp 5_LM2/1-5	27	7	0.26	29	11	0.38	0.50	33	0.36
Cusp 5_LM3/1-5	15	9	0.60	15	9	0.60	1.00	14	0.64
Cusp 6_LM1/1-5	49	2	0.04	42	2	0.05	1.00	52	0.06
Cusp 7_LM1/1-4	49	3	0.06	42	2	0.05	1.00	52	0.06
Radikal Diş Sayısı	51	0	0.00	34	0	0.00	-	73	0.00
Radikal Kök Sayısı LC	7	0	0.00	6	0	0.00	-	8	0.00
Radikal Kök Sayısı LPm1	3	0	0.00	3	0	0.00	-	4	0.00
Radikal Kök Sayısı LM1	9	0	0.00	6	0	0.00	-	10	0.00

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

3.1.2 Batı Limanı Toplumunun Ölçülemeyen Diş Özellikleri

Batı Limanı toplumunun kadın ve erkek bireyleri arasında gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 7’de görülmektedir. Erkek ve kadın bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 7: BTL iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı

BT cinsiyetlere göre dağılım	Erkek			Kadın			X ^{2**}
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +/-	18	0	0.00	11	0	0.00	-
Labial Curve_UI1/2-4	18	1	0.06	11	0	0.00	1.00
Shovel_UI1/2-6	18	9	0.50	11	6	0.55	1.00
Shovel _UI2/3-7	17	5	0.29	13	5	0.38	0.89
Double Shovel_UI1/2-6	18	0	0.00	11	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	17	4	0.24	13	3	0.23	1.00
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	18	6	0.33	11	3	0.27	1.00
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	16	2	0.13	13	0	0.00	0.55
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	19	1	0.05	17	0	0.00	1.00
Distal Acces Ridge_UC/2-5	20	3	0.15	17	2	0.12	1.00
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	19	0	0.00	15	0	0.00	-
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	18	1	0.06	14	0	0.00	1.00
Accessory Ridge_UPm2/2-4	18	0	0.00	14	1	0.07	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	21	21	1.00	14	14	1.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	20	16	0.80	15	11	0.73	0.95
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	16	10	0.63	12	5	0.42	0.47
Cusp 5_UM1/1-5	21	0	0.00	14	0	0.00	-
Carabelli's Trait_UM1/2-7	19	6	0.32	14	8	0.57	0.26
Parastyle_UM3/2-5	16	0	0.00	12	0	0.00	-
Enamel Ext. UM1_ +/-	21	0	0.00	14	0	0.00	-
Enamel Ext. _UM2_ +/-	20	0	0.00	15	0	0.00	-
Enamel Ext. _UM3_ +/-	16	1	0.06	12	0	0.00	
Enamel Ext. _UPm1_ +/-	19	0	0.00	15	0	0.00	-
Enamel Ext. _UPm2_ +/-	18	0	0.00	14	0	0.00	-
Peg Incisor_UI2 +/-	17	0	0.00	11	0	0.00	-
Peg Molar_UM3_ +/-	16	0	0.00	11	0	0.00	-
Odontome_UPm1_ +/-	19	0	0.00	15	0	0.00	-
Odontome_UPm2_ +/-	18	0	0.00	14	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	15	11	0.73	11	4	0.36	0.13
İki Köklü_UPm2	15	9	0.60	11	2	0.18	0.08
Radikal Kök Sayısı_UC	12	0	0.00	14	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM1	17	0	0.00	10	1	0.10	0.78
Radikal Kök Sayısı_UM3	10	1	0.10	5	0	0.00	1.00

Shovel_LI1/2-6	13	0	0.00	12	0	0.00	-
Double Shovel_LI1/2-6	13	0	0.00	12	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	18	0	0.00	17	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	19	0	0.00	16	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	18	7	0.39	17	9	0.53	0.62
Lingual Cusps_LPm2/2-9	19	12	0.63	16	10	0.63	1.00
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	16	0	0.00	16	1	0.06	1.00
Anterior Fovea_LM1/2-4	17	0	0.00	16	0	0.00	-
Deflect Wrinkle_LM1/3	17	0	0.00	16	0	0.00	-
Protostylid_LM1/1-7	17	0	0.00	16	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	17	0	0.00	16	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	17	0	0.00	14	1	0.07	0.92
Cusp 5_LM1/1-5	17	16	0.94	16	14	0.88	0.95
Cusp 5_LM2/1-5	17	3	0.18	16	3	0.19	1.00
Cusp 5_LM3/1-5	17	10	0.59	14	6	0.43	0.60
Cusp 6_LM1/1-5	17	0	0.00	16	1	0.06	0.97
Cusp 7_LM1/1-4	17	0	0.00	16	0	0.00	-
Radikal Diş Sayısı	21	0	0.00	20	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LC	12	0	0.00	10	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LPm1	12	0	0.00	13	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LM1	8	0	0.00	9	0	0.00	-

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

Batı Limanı toplumunun cinsiyeti bilinmeyen bireyleri arasında çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 8’de görülmektedir. Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında, çene tarafına göre ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 8: BTL iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı

BTL cinsiyeti bilinmeyenlerde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X ^{2**}
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +/-	27	0	0.00	30	0	0.00	-
Labial Curve_UI1/2-4	27	2	0.07	30	2	0.07	1.00
Shovel_UI1/2-6	27	21	0.78	30	20	0.67	0.52
Shovel _UI2/3-7	30	18	0.60	32	16	0.50	0.59
Double Shovel_UI1/2-6	27	0	0.00	30	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	30	8	0.27	31	6	0.19	0.70
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	27	8	0.30	30	8	0.27	1.00
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	30	4	0.13	32	4	0.13	1.00
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	37	5	0.14	34	4	0.12	1.00

Distal Acces Ridge_UC/2-5	38	3	0.08	35	4	0.11	0.90
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	34	0	0.00	38	0	0.00	-
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	33	0	0.00	37	0	0.00	-
Accessory Ridge_UPm2/2-4	33	2	0.06	37	1	0.03	0.91
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	36	36	1.00	33	33	1.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	36	20	0.56	32	24	0.75	0.15
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	19	7	0.37	27	10	0.37	1.00
Cusp 5_UM1/1-5	36	1	0.03	33	3	0.09	0.54
Carabelli's Trait_UM1/2-7	35	14	0.40	33	19	0.58	0.22
Parastyle_UM3/2-5	20	1	0.05	27	1	0.04	1.00
Enamel Ext._UM1_+/-	36	0	0.00	33	0	0.00	-
Enamel Ext._UM2_+/-	37	0	0.00	31	0	0.00	-
Enamel Ext._UM3_+/-	20	0	0.00	26	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm1_+/-	34	0	0.00	38	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm2_+/-	34	0	0.00	38	0	0.00	-
Peg İncisor_UI2+/-	30	0	0.00	34	1	0.03	1.00
Peg Molar_UM3_+/-	21	0	0.00	27	0	0.00	-
Odontome_UPm1_+/-	35	0	0.00	38	0	0.00	-
Odontome_UPm2_+/-	33	0	0.00	37	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	25	12	0.48	23	12	0.52	1.00
İki Köklü_UPm2	21	8	0.38	19	7	0.37	1.00
Radikal Kök Sayısı_UC	32	0	0.00	26	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM1	23	1	0.04	22	1	0.05	1.00
Radikal Kök Sayısı_UM3	8	1	0.13	10	2	0.20	1.00
Shovel_LI1/2-6	24	0	0.00	24	0	0.00	-
Double Shovel_LI1/2-6	24	0	0.00	24	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	37	0	0.00	40	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	36	0	0.00	42	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	37	12	0.32	40	11	0.28	0.82
Lingual Cusps_LPm2/2-9	34	19	0.56	40	18	0.45	0.48
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	35	1	0.03	31	1	0.03	1.00
Anterior Fovea_LM1/2-4	34	0	0.00	38	0	0.00	-
Deflect Wrinkle_LM1/3	34	0	0.00	38	0	0.00	-
Protostylid_LM1/1-7	34	0	0.00	38	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	33	0	0.00	37	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	24	0	0.00	27	0	0.00	-
Cusp 5_LM1/1-5	35	28	0.80	38	33	0.87	0.63
Cusp 5_LM2/1-5	33	1	0.03	39	4	0.10	0.46
Cusp 5_LM3/1-5	24	7	0.29	26	7	0.27	1.00
Cusp 6_LM1/1-5	35	2	0.06	37	0	0.00	0.44
Cusp 7_LM1/1-4	35	1	0.03	37	0	0.00	0.00
Radikal Diş Sayısı	37	0	0.00	42	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LC	26	0	0.00	26	1	0.04	1.00
Radikal Kök Sayısı LPm1	23	1	0.04	25	1	0.04	1.00
Radikal Kök Sayısı LM1	19	2	0.11	21	0	0.00	0.42

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

Batı Limanı toplumunun tüm bireylerinde çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 9'da görülmektedir. Tüm bireyler arasında, çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 9: BTL iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı

BTL tümünde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X ^{2**}	TOPLAM	
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.	B (n)	F %
Winging_UI1 +/-	49	0	0.00	50	0	0.00	-	62	0.00
Labial Curve_UI1/2-4	49	3	0.06	50	2	0.04	0.98	62	0.05
Shovel_UI1/2-6	50	33	0.66	49	31	0.63	0.94	62	0.61
Shovel_UI2/3-7	53	25	0.47	56	22	0.39	0.52	69	0.45
Double Shovel_UI1/2-6	50	0	0.00	50	0	0.00	-	62	0.00
Interrupt Groove_UI2 +/-	54	12	0.22	55	11	0.20	0.96	69	0.28
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	49	15	0.31	49	14	0.29	1.00	62	0.29
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	53	6	0.11	55	5	0.09	0.94	68	0.10
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	67	6	0.09	62	5	0.08	1.00	76	0.08
Distal Acces Ridge_UC/2-5	67	7	0.10	63	9	0.14	0.69	77	0.12
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	64	0	0.00	68	0	0.00	-	76	0.00
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	59	1	0.02	67	1	0.01	1.00	72	0.01
Accessory Ridge_UPm2/2-4	59	3	0.05	67	1	0.01	0.52	72	0.04
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	65	65	1.00	63	63	1.00	-	76	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	64	40	0.63	60	44	0.73	0.27	76	0.74
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	44	19	0.43	49	22	0.45	1.00	58	0.45
Cusp 5_UM1/1-5	66	1	0.02	63	3	0.05	0.57	76	0.04
Carabelli's Trait_UM1/2-7	64	27	0.42	60	29	0.48	0.61	74	0.49
Parastyle_UM3/2-5	43	1	0.02	50	1	0.02	1.00	58	0.03
Enamel Ext._UM1_+/-	66	0	0.00	63	0	0.00	-	76	0.00
Enamel Ext._UM2_+/-	66	0	0.00	59	0	0.00	-	77	0.00
Enamel Ext._UM3_+/-	45	1	0.02	48	0	0.00	0.97	58	0.02
Enamel Ext._UPm1_+/-	63	0	0.00	68	0	0.00	-	76	0.00
Enamel Ext._UPm2_+/-	61	0	0.00	68	0	0.00	-	72	0.00
Peg Incisor_UI2+/-	53	0	0.00	58	1	0.02	1.00	67	0.01
Peg Molar_UM3_+/-	45	0	0.00	48	0	0.00	-	57	0.00
Odontome_UPm1_+/-	65	0	0.00	68	0	0.00	-	76	0.00
Odontome_UPm2_+/-	60	0	0.00	67	0	0.00	-	72	0.00
İki Köklü_UPm1	45	22	0.49	42	24	0.57	0.57	60	0.55
İki Köklü_UPm2	39	15	0.38	40	16	0.40	1.00	53	0.42
Radikal Kök Sayısı_UC	53	0	0.00	45	0	0.00	-	60	0.00
Radikal Kök Sayısı_UM1	43	2	0.05	43	1	0.02	1.00	54	0.04
Radikal Kök Sayısı_UM3	21	2	0.10	20	2	0.10	1.00	26	0.12
Shovel_LI1/2-6	44	0	0.00	44	0	0.00	-	54	0.00

Double Shovel_LI1/2-6	44	0	0.00	44	0	0.00	-	54	0.00
Odontome_LPm1_+/-	68	0	0.00	66	0	0.00	-	79	0.00
Odontome_LPm2_+/-	69	0	0.00	71	0	0.00	-	80	0.00
Lingual Cusps_LPm1/2-9	69	25	0.36	67	24	0.36	1.00	79	0.37
Lingual Cusps_LPm2/2-9	66	38	0.58	69	30	0.43	0.14	80	0.61
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	62	1	0.02	60	2	0.03	0.97	71	0.03
Anterior Fovea_LM1/2-4	57	0	0.00	67	0	0.00	-	80	0.00
Deflect Wrinkle_LM1/3	58	0	0.00	68	0	0.00	-	80	0.00
Protostylid_LM1/1-7	58	0	0.00	68	0	0.00	-	80	0.00
Protostylid_LM2/1-7	65	0	0.00	66	0	0.00	-	74	0.00
Protostylid_LM3/1-7	51	0	0.00	54	1	0.02	1.00	62	0.02
Cusp 5_LM1/1-5	59	49	0.83	68	60	0.88	0.56	80	0.89
Cusp 5_LM2/1-5	63	5	0.08	68	8	0.12	0.66	75	0.13
Cusp 5_LM3/1-5	52	21	0.40	53	20	0.38	0.93	62	0.44
Cusp 6_LM1/1-5	59	2	0.03	67	1	0.01	0.91	80	0.04
Cusp 7_LM1/1-4	59	1	0.02	67	0	0.00	0.94	80	0.01
Radikal Diş Sayısı	69	0	0.00	71	0	0.00	-	93	0.00
Radikal Kök Sayısı LC	42	0	0.00	44	1	0.02	1.00	54	0.02
Radikal Kök Sayısı LPm1	39	1	0.03	42	1	0.02	1.00	56	0.04
Radikal Kök Sayısı LM1	28	2	0.07	34	0	0.00	0.38	46	0.04

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

3.1.3 İzmir Demir Çelik Limanı Toplumunun Ölçülemeyen Diş Özellikleri

İzmir Demir Çelik Limanı toplumunun kadın ve erkek bireyleri arasında gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 10'da görülmektedir. Erkek ve kadın bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 10: İDÇ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı

İDÇ cinsiyetlere göre dağılım	Erkek			Kadın			X ² **
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +\-	12	0	0.00	39	0	0.00	-
Labial Curve_UI1/2-4	12	0	0.00	39	3	0.08	0.77
Shovel_UI1/2-6	12	4	0.33	39	26	0.67	0.08
Shovel_UI2/3-7	14	2	0.14	42	14	0.33	0.30
Double Shovel_UI1/2-6	12	0	0.00	39	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	14	3	0.21	42	9	0.21	1.00
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	12	1	0.08	39	7	0.18	0.72
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	14	0	0.00	42	1	0.02	1.00
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	12	0	0.00	42	5	0.12	0.49

Distal Acces Ridge_UC/2-5	12	0	0.00	42	4	0.10	0.62
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	13	0	0.00	42	0	0.00	-
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	11	0	0.00	42	0	0.00	-
Accessory Ridge_UPm2/2-4	11	0	0.00	42	2	0.05	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	12	10	0.83	35	32	0.91	0.80
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	11	3	0.27	37	23	0.62	0.09
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	9	1	0.11	31	9	0.29	0.51
Cusp 5_UM1/1-5	12	0	0.00	35	1	0.03	1.00
Carabelli's Trait_UM1/2-7	12	4	0.33	35	12	0.34	1.00
Parastyle_UM3/2-5	9	0	0.00	31	0	0.00	-
Enamel Ext._UM1_+/-	12	0	0.00	35	0	0.00	-
Enamel Ext._UM2_+/-	11	0	0.00	37	0	0.00	-
Enamel Ext._UM3_+/-	9	0	0.00	31	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm1_+/-	13	0	0.00	42	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm2_+/-	11	0	0.00	42	0	0.00	-
Peg İncisor_UI2+/-	14	0	0.00	42	0	0.00	-
Peg Molar_UM3_+/-	9	0	0.00	31	0	0.00	-
Odontome_UPm1_+/-	13	0	0.00	42	0	0.00	-
Odontome_UPm2_+/-	11	0	0.00	42	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	13	9	0.69	37	23	0.62	0.90
İki Köklü_UPm2	10	3	0.30	36	14	0.39	0.88
Radikal Kök Sayısı_UC	12	0	0.00	38	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM1	10	0	0.00	27	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM3	8	0	0.00	20	0	0.00	-
Shovel_LI1/2-6	10	0	0.00	38	0	0.00	-
Double Shovel_LI1/2-6	10	0	0.00	38	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	11	0	0.00	43	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	11	0	0.00	41	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	11	3	0.27	43	15	0.35	0.90
Lingual Cusps_LPm2/2-9	11	2	0.18	40	10	0.25	0.94
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	10	1	0.10	44	3	0.07	1.00
Anterior Fovea_LM1/2-4	11	0	0.00	39	0	0.00	-
Deflect Wrinkle_LM1/3	11	0	0.00	39	0	0.00	-
Protostylid_LM1/1-7	11	0	0.00	39	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	10	0	0.00	41	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	9	0	0.00	32	0	0.00	-
Cusp 5_LM1/1-5	11	8	0.73	39	27	0.69	1.00
Cusp 5_LM2/1-5	10	0	0.00	41	4	0.10	0.70
Cusp 5_LM3/1-5	9	2	0.22	31	5	0.16	1.00
Cusp 6_LM1/1-5	11	0	0.00	39	4	0.10	0.63
Cusp 7_LM1/1-4	11	0	0.00	39	1	0.03	1.00
Radikal Diş Sayısı	11	0	0.00	44	1	0.02	1.00
Radikal Kök Sayısı LC	10	0	0.00	36	3	0.08	0.82
Radikal Kök Sayısı LPm1	8	2	0.25	33	5	0.15	0.88
Radikal Kök Sayısı LM1	6	0	0.00	31	1	0.03	1.00

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

İzmir Demir Çelik Limanı toplumunun cinsiyeti bilinmeyen bireyleri arasında çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 11’de görülmektedir. Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında, çene tarafına göre ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 11: İDÇ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı

İDÇ cinsiyeti bilinmeyenlerde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X ^{2**}
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +/-	13	0	0.00	16	0	0.00	-
Labial Curve_UI1/2-4	13	1	0.08	15	2	0.13	1.00
Shovel_UI1/2-6	13	11	0.85	16	13	0.81	1.00
Shovel_UI2/3-7	16	5	0.31	12	4	0.33	1.00
Double Shovel_UI1/2-6	13	0	0.00	16	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	17	9	0.53	12	5	0.42	0.82
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	13	3	0.23	16	3	0.19	1.00
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	16	1	0.06	12	1	0.08	1.00
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	16	4	0.25	15	4	0.27	1.00
Distal Acces Ridge_UC/2-5	16	0	0.00	15	1	0.07	0.97
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	15	2	0.13	16	2	0.13	1.00
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	11	1	0.09	14	1	0.07	1.00
Accessory Ridge_UPm2/2-4	11	0	0.00	14	0	0.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	11	10	0.91	9	9	1.00	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	10	8	0.80	10	9	0.90	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	3	0	0.00	8	0	0.00	-
Cusp 5_UM1/1-5	10	0	0.00	7	0	0.00	-
Carabelli's Trait_UM1/2-7	11	7	0.64	9	5	0.56	1.00
Parastyle_UM3/2-5	3	0	0.00	8	1	0.13	1.00
Enamel Ext._UM1 +/-	11	0	0.00	7	0	0.00	-
Enamel Ext._UM2 +/-	10	0	0.00	10	0	0.00	-
Enamel Ext._UM3 +/-	3	0	0.00	8	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm1 +/-	14	0	0.00	15	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm2 +/-	11	0	0.00	13	0	0.00	-
Peg Incisor_UI2 +/-	15	0	0.00	12	0	0.00	-
Peg Molar_UM3 +/-	3	0	0.00	8	0	0.00	-
Odontome_UPm1 +/-	14	0	0.00	15	0	0.00	-
Odontome_UPm2 +/-	11	0	0.00	13	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	8	5	0.63	11	7	0.64	1.00
İki Köklü_UPm2	6	2	0.33	9	5	0.56	0.75
Radikal Kök Sayısı_UC	11	0	0.00	10	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM1	5	0	0.00	5	0	0.00	-

Radikal Kök Sayısı_UM3	1	0	0.00	4	0	0.00	-
Shovel_LI1/2-6	10	0	0.00	10	0	0.00	-
Double Shovel_LI1/2-6	10	0	0.00	10	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	9	0	0.00	10	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	11	0	0.00	10	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	9	2	0.22	10	2	0.20	1.00
Lingual Cusps_LPm2/2-9	10	3	0.30	11	3	0.27	1.00
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	11	1	0.09	8	1	0.13	1.00
Anterior Fovea_LM1/2-4	14	0	0.00	12	0	0.00	-
Deflect Wrinkle_LM1/3	14	0	0.00	12	0	0.00	-
Protostylid_LM1/1-7	14	0	0.00	12	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	13	0	0.00	10	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	9	0	0.00	7	0	0.00	-
Cusp 5_LM1/1-5	13	8	0.62	12	9	0.75	0.77
Cusp 5_LM2/1-5	13	1	0.08	10	1	0.10	1.00
Cusp 5_LM3/1-5	9	1	0.11	8	0	0.00	1.00
Cusp 6_LM1/1-5	13	0	0.00	12	1	0.08	0.96
Cusp 7_LM1/1-4	14	0	0.00	12	0	0.00	-
Radikal Diş Sayısı	17	0	0.00	16	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LC	7	0	0.00	8	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LPm1	3	0	0.00	5	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LM1	9	0	0.00	8	0	0.00	-

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

İzmir Demir Çelik Limanı toplumunun tüm bireylerinde çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 12’de görülmektedir. Tüm bireyler arasında, çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 12: İDÇ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı

İDÇ tümünde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X ² **	TOPLAMDA	
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.	B (n)	F %
Winging_UI1 +/-	51	0	0.00	60	0	0.00	-	68	0.00
Labial Curve_UI1/2-4	51	3	0.06	59	5	0.08	0.87	68	0.07
Shovel_UI1/2-6	51	34	0.67	60	38	0.63	0.86	68	0.65
Shovel_UI2/3-7	56	18	0.32	59	17	0.29	0.85	72	0.29
Double Shovel_UI1/2-6	51	0	0.00	60	0	0.00	-	68	0.00
Interrupt Groove_UI2 +/-	57	19	0.33	57	14	0.25	0.40	72	0.29
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	51	9	0.18	59	10	0.17	1.00	68	0.16
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	58	1	0.02	57	2	0.04	0.98	72	0.03

Canin Tuber. Dental_UC/1-7	64	8	0.13	62	9	0.15	0.94	72	0.13
Distal Acces Ridge_UC/2-5	64	2	0.03	62	5	0.08	0.41	72	0.07
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	62	2	0.03	65	2	0.03	1.00	71	0.03
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	56	1	0.02	61	1	0.02	1.00	68	0.01
Accessory Ridge_UPm2/2-4	56	1	0.02	61	2	0.03	1.00	68	0.03
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	51	46	0.90	43	38	0.88	1.00	60	0.90
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	48	30	0.63	52	31	0.60	0.92	59	0.61
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	33	9	0.27	41	9	0.22	0.79	48	0.21
Cusp 5_UM1/1-5	49	1	0.02	39	0	0.00	1.00	60	0.02
Carabelli's Trait_UM1/2-7	51	20	0.39	42	17	0.40	1.00	60	0.38
Parastyle_UM3/2-5	34	0	0.00	42	1	0.02	1.00	48	0.02
Enamel Ext._UM1_+/-	51	0	0.00	40	0	0.00	-	60	0.00
Enamel Ext._UM2_+/-	48	0	0.00	52	0	0.00	-	59	0.00
Enamel Ext._UM3_+/-	33	0	0.00	41	0	0.00	-	48	0.00
Enamel Ext._UPm1_+/-	61	0	0.00	64	0	0.00	-	70	0.00
Enamel Ext._UPm2_+/-	55	0	0.00	61	0	0.00	-	67	0.00
Peg İncisor_UI2+/-	58	0	0.00	58	0	0.00	-	71	0.00
Peg Molar_UM3_+/-	34	0	0.00	41	0	0.00	-	48	0.00
Odontome_UPm1_+/-	61	0	0.00	64	0	0.00	-	70	0.00
Odontome_UPm2_+/-	56	0	0.00	61	0	0.00	-	67	0.00
İki Köklü_UPm1	44	25	0.57	53	36	0.68	0.35	61	0.66
İki Köklü_UPm2	44	14	0.32	48	21	0.44	0.33	57	0.40
Radikal Kök Sayısı_UC	55	0	0.00	55	0	0.00	-	61	0.00
Radikal Kök Sayısı_UM1	37	0	0.00	32	0	0.00	-	43	0.00
Radikal Kök Sayısı_UM3	24	0	0.00	26	0	0.00	-	33	0.00
Shovel_LI1/2-6	53	0	0.00	48	0	0.00	-	59	0.00
Double Shovel_LI1/2-6	53	0	0.00	48	0	0.00	-	59	0.00
Odontome_LPm1_+/-	59	0	0.00	58	0	0.00	-	66	0.00
Odontome_LPm2_+/-	56	0	0.00	55	0	0.00	-	65	0.00
Lingual Cusps_LPm1/2-9	58	13	0.22	58	20	0.34	0.21	66	0.32
Lingual Cusps_LPm2/2-9	56	14	0.25	56	12	0.21	0.82	64	0.27
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	63	5	0.08	54	5	0.09	1.00	65	0.08
Anterior Fovea_LM1/2-4	53	0	0.00	56	0	0.00	-	65	0.00
Deflect Wrinkle_LM1/3	53	0	0.00	56	0	0.00	-	65	0.00
Protostylid_LM1/1-7	53	0	0.00	56	0	0.00	-	65	0.00
Protostylid_LM2/1-7	62	0	0.00	55	0	0.00	-	64	0.00
Protostylid_LM3/1-7	44	0	0.00	41	0	0.00	-	50	0.00
Cusp 5_LM1/1-5	52	35	0.67	57	41	0.72	0.75	65	0.69
Cusp 5_LM2/1-5	61	4	0.07	55	5	0.09	0.87	64	0.08
Cusp 5_LM3/1-5	44	8	0.18	42	5	0.12	0.60	49	0.16
Cusp 6_LM1/1-5	52	3	0.06	56	3	0.05	1.00	65	0.08
Cusp 7_LM1/1-4	53	1	0.02	57	1	0.02	1.00	65	0.02
Radikal Diş Sayısı	64	0	0.00	65	1	0.02	1.00	71	0.01
Radikal Kök Sayısı LC	51	3	0.06	46	0	0.00	0.27	55	0.05
Radikal Kök Sayısı LPm1	37	7	0.19	37	3	0.08	0.30	48	0.15
Radikal Kök Sayısı LM1	36	1	0.03	35	0	0.00	1.00	46	0.02

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

3.1.4 Klazomenai Toplumunun Ölçülemeyen Dış Özellikleri

Klazomenai toplumunun kadın ve erkek bireyleri arasında gözlemlenen ölçülemeyen dış özelliklerinin frekansları Tablo 13'te görülmektedir. Erkek ve kadın bireylerin ölçülemeyen dış özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 13: KLZ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen dış özelliklerinin cinsiyetlere göre dağılımı

KLZ cinsiyetlere göre dağılım	Erkek			Kadın			X ^{2**}
Dış Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +/-	9	0	0.00	10	0	0.00	-
Labial Curve_UI1/2-4	9	3	0.33	10	3	0.30	1.00
Shovel_UI1/2-6	9	4	0.44	11	7	0.64	0.68
Shovel _UI2/3-7	8	5	0.63	12	7	0.58	1.00
Double Shovel_UI1/2-6	9	0	0.00	10	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	8	1	0.13	12	2	0.17	1.00
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	9	1	0.11	10	2	0.20	1.00
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	8	0	0.00	12	4	0.33	0.20
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	7	1	0.14	13	6	0.46	0.35
Distal Acces Ridge_UC/2-5	7	1	0.14	13	0	0.00	0.74
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	8	2	0.25	13	4	0.31	1.00
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	6	1	0.17	10	4	0.40	0.67
Accessory Ridge_UPm2/2-4	6	0	0.00	10	0	0.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	11	11	1.00	15	14	0.93	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	6	4	0.67	12	11	0.92	0.50
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	6	2	0.33	6	3	0.50	1.00
Cusp 5_UM1/1-5	11	4	0.36	15	5	0.33	1.00
Carabelli's Trait_UM1/2-7	11	7	0.64	14	6	0.43	0.52
Parastyle_UM3/2-5	5	1	0.20	6	0	0.00	0.92
Enamel Ext._UM1_ +/-	11	0	0.00	15	0	0.00	-
Enamel Ext._UM2_ +/-	6	0	0.00	11	0	0.00	-
Enamel Ext._UM3_ +/-	6	0	0.00	6	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm1_ +/-	8	0	0.00	13	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm2_ +/-	6	0	0.00	10	0	0.00	-
Peg Incisor_UI2 +/-	8	0	0.00	12	0	0.00	-
Peg Molar_UM3_ +/-	7	0	0.00	6	0	0.00	-
Odontome_UPm1_ +/-	8	0	0.00	13	0	0.00	-
Odontome_UPm2_ +/-	6	0	0.00	10	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	3	2	0.67	7	1	0.14	0.36
İki Köklü_UPm2	4	1	0.25	8	4	0.50	0.83
Radikal Kök Sayısı_UC	4	0	0.00	7	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM1	1	0	0.00	8	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM3	2	2	1.00	2	0	0.00	0.31

Shovel_LI1/2-6	6	0	0.00	8	0	0.00	-
Double Shovel_LI1/2-6	6	0	0.00	8	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	4	0	0.00	13	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	4	0	0.00	13	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	4	2	0.50	13	8	0.62	1.00
Lingual Cusps_LPm2/2-9	4	3	0.75	13	12	0.92	0.95
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	5	0	0.00	9	0	0.00	-
Anterior Fovea_LM1/2-4	7	0	0.00	14	1	0.07	1.00
Deflect Wrinkle_LM1/3	7	0	0.00	14	2	0.14	0.79
Protostylid_LM1/1-7	7	0	0.00	14	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	5	0	0.00	15	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	4	0	0.00	8	0	0.00	-
Cusp 5_LM1/1-5	7	4	0.57	14	12	0.86	0.36
Cusp 5_LM2/1-5	5	0	0.00	15	2	0.13	1.00
Cusp 5_LM3/1-5	4	0	0.00	8	4	0.50	0.27
Cusp 6_LM1/1-5	7	0	0.00	14	0	0.00	-
Cusp 7_LM1/1-4	7	0	0.00	14	2	0.14	0.79
Radikal Diş Sayısı	7	0	0.00	17	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LC	5	1	0.20	7	1	0.14	1.00
Radikal Kök Sayısı LPm1	2	0	0.00	6	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LM1	0	0	0.00	4	0	0.00	-

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

Klazomenai toplumunun cinsiyeti bilinmeyen bireyleri arasında çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 14'te görülmektedir. Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında, çene tarafına göre ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 14: KLZ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin cinsiyeti bilinmeyenler arasında çene tarafına göre dağılımı

KLZ cinsiyeti bilinmeyenlerde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X ² **
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.
Winging_UI1 +\-	12	0	0.00	11	0	0.00	-
Labial Curve_UI1/2-4	12	2	0.17	11	2	0.18	1.00
Shovel_UI1/2-6	12	6	0.50	11	7	0.64	0.81
Shovel _UI2/3-7	10	6	0.60	14	7	0.50	0.94
Double Shovel_UI1/2-6	12	0	0.00	11	0	0.00	-
Interrupt Groove_UI2 +/-	10	3	0.30	14	2	0.14	0.67
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	12	1	0.08	11	3	0.27	0.51
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	10	1	0.10	14	1	0.07	1.00
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	12	7	0.58	13	6	0.46	0.83

Distal Acces Ridge_UC/2-5	12	0	0.00	13	0	0.00	-
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	13	3	0.23	10	3	0.30	1.00
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	10	1	0.10	12	1	0.08	1.00
Accessory Ridge_UPm2/2-4	10	0	0.00	12	0	0.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	10	10	1.00	12	12	1.00	-
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	11	9	0.82	13	11	0.85	1.00
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	9	7	0.78	10	9	0.90	0.92
Cusp 5_UM1/1-5	10	0	0.00	12	0	0.00	-
Carabelli's Trait_UM1/2-7	10	2	0.20	12	2	0.17	1.00
Parastyle_UM3/2-5	9	0	0.00	11	0	0.00	-
Enamel Ext._UM1_+/-	10	0	0.00	12	0	0.00	-
Enamel Ext._UM2_+/-	11	0	0.00	13	0	0.00	-
Enamel Ext._UM3_+/-	10	0	0.00	11	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm1_+/-	13	0	0.00	10	0	0.00	-
Enamel Ext._UPm2_+/-	10	0	0.00	12	0	0.00	-
Peg İncisor_UI2+/-	10	0	0.00	14	0	0.00	-
Peg Molar_UM3_+/-	9	0	0.00	11	0	0.00	-
Odontome_UPm1_+/-	13	0	0.00	10	0	0.00	-
Odontome_UPm2_+/-	10	0	0.00	12	0	0.00	-
İki Köklü_UPm1	2	1	0.50	0	0	0.00	-
İki Köklü_UPm2	2	0	0.00	1	1	1.00	-
Radikal Kök Sayısı_UC	1	0	0.00	0	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM1	1	0	0.00	0	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı_UM3	0	0	0.00	0	0	0.00	-
Shovel_LI1/2-6	12	0	0.00	12	0	0.00	-
Double Shovel_LI1/2-6	12	0	0.00	12	0	0.00	-
Odontome_LPm1_+/-	18	0	0.00	16	0	0.00	-
Odontome_LPm2_+/-	17	0	0.00	13	0	0.00	-
Lingual Cusps_LPm1/2-9	18	13	0.72	16	11	0.69	1.00
Lingual Cusps_LPm2/2-9	17	5	0.29	13	1	0.08	0.31
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	14	1	0.07	15	0	0.00	-
Anterior Fovea_LM1/2-4	11	0	0.00	13	0	0.00	-
Deflect Wrinkle_LM1/3	11	0	0.00	13	0	0.00	-
Protostylid_LM1/1-7	12	0	0.00	13	0	0.00	-
Protostylid_LM2/1-7	12	0	0.00	15	0	0.00	-
Protostylid_LM3/1-7	12	0	0.00	11	0	0.00	-
Cusp 5_LM1/1-5	11	10	0.91	13	12	0.92	0.97
Cusp 5_LM2/1-5	12	0	0.00	15	0	0.00	-
Cusp 5_LM3/1-5	10	4	0.40	11	3	0.27	0.87
Cusp 6_LM1/1-5	11	0	0.00	13	0	0.00	-
Cusp 7_LM1/1-4	11	2	0.18	13	1	0.08	0.87
Radikal Diş Sayısı	18	0	0.00	16	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LC	1	0	0.00	2	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LPm1	2	0	0.00	2	0	0.00	-
Radikal Kök Sayısı LM1	1	0	0.00	1	0	0.00	-

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

Klazomenai toplumunun tüm bireylerinde çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 15'te görülmektedir. Tüm bireyler arasında, çene tarafına göre gözlemlenen ölçülemeyen diş özellikleri ki-kare testi ile karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 15: KLZ iskeletlerinde görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin tüm bireylerde çene tarafına ve genel toplama göre dağılımı

KLZ tümünde çene tarafına göre dağılım	SAĞ ÇENE			SOL ÇENE			X^{2**}	TOPLAMDA	
Diş Özelliği	B (n)	G (n)	F (%)	B (n)	G (n)	F (%)	P Değ.	B (n)	F %
Winging_UI1 +/-	26	0	0.00	26	0	0.00	-	33	0.00
Labial Curve_UI1/2-4	26	6	0.23	26	7	0.27	1.00	33	0.07
Shovel_UI1/2-6	26	15	0.58	26	13	0.50	0.78	34	0.65
Shovel_UI2/3-7	24	14	0.58	31	17	0.55	1.00	34	0.29
Double Shovel_UI1/2-6	26	0	0.00	26	0	0.00	-	33	0.00
Interrupt Groove_UI2 +/-	25	4	0.16	32	4	0.13	1.00	34	0.29
Tuberculum Dentale_UI1/2-4	26	3	0.12	26	5	0.19	0.70	33	0.16
Tuberculum Dentale_UI2/2-4	24	3	0.13	31	4	0.13	1.00	34	0.03
Canin Tuber. Dental_UC/1-7	26	12	0.46	30	12	0.40	0.84	33	0.13
Distal Acces Ridge_UC/2-5	26	1	0.04	30	1	0.03	1.00	33	0.07
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_Upm1/+	29	7	0.24	25	6	0.24	1.00	35	0.03
Mes.ve Dis. Acc. Cusp_Upm2/+	26	6	0.23	26	4	0.15	0.72	28	0.01
Accessory Ridge_Upm2/2-4	26	0	0.00	26	0	0.00	-	28	0.03
Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	31	31	1.00	34	34	1.00	-	39	0.90
Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	25	20	0.80	27	23	0.85	0.89	33	0.61
Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	19	12	0.63	16	11	0.69	1.00	23	0.21
Cusp 5_UM1/1-5	31	5	0.16	34	8	0.24	0.66	39	0.02
Carabelli's Trait_UM1/2-7	32	13	0.41	33	12	0.36	0.92	38	0.38
Parastyle_UM3/2-5	18	0	0.00	18	1	0.06	1.00	22	0.02
Enamel Ext._UM1 +/-	32	0	0.00	34	0	0.00	-	39	0.00
Enamel Ext._UM2 +/-	24	0	0.00	28	0	0.00	-	32	0.00
Enamel Ext._UM3 +/-	20	0	0.00	18	0	0.00	-	23	0.00
Enamel Ext._Upm1 +/-	29	0	0.00	26	0	0.00	-	35	0.00
Enamel Ext._Upm2 +/-	26	0	0.00	26	0	0.00	-	28	0.00
Peg Incisor_UI2 +/-	24	0	0.00	30	0	0.00	-	34	0.00
Peg Molar_UM3 +/-	19	0	0.00	20	0	0.00	-	24	0.00
Odontome_Upm1 +/-	29	0	0.00	26	0	0.00	-	35	0.00
Odontome_Upm2 +/-	26	0	0.00	26	0	0.00	-	28	0.00
İki Köklü_Upm1	10	4	0.40	7	3	0.43	1.00	12	0.66
İki Köklü_Upm2	10	2	0.20	10	5	0.50	0.34	14	0.40
Radikal Kök Sayısı_UC	11	0	0.00	9	0	0.00	-	12	0.00
Radikal Kök Sayısı_UM1	6	0	0.00	7	0	0.00	-	11	0.00
Radikal Kök Sayısı_UM3	3	1	0.33	3	1	0.33	1.00	5	0.00
Shovel_LI1/2-6	22	0	0.00	24	0	0.00	-	28	0.00

Double Shovel_LI1/2-6	22	0	0.00	24	0	0.00	-	28	0.00
Odontome_LPm1_+/-	33	0	0.00	29	0	0.00	-	35	0.00
Odontome_LPm2_+/-	31	0	0.00	28	0	0.00	-	34	0.00
Lingual Cusps_LPm1/2-9	34	22	0.65	30	18	0.60	0.89	35	0.32
Lingual Cusps_LPm2/2-9	31	18	0.58	27	12	0.44	0.44	34	0.27
Distal Acc. Ridge_LC/2-5	28	1	0.04	27	0	0.00	1.00	30	0.08
Anterior Fovea_LM1/2-4	32	1	0.03	31	0	0.00	1.00	34	0.00
Deflect Wrinkle_LM1/3	32	2	0.06	31	2	0.06	1.00	34	0.00
Protostylid_LM1/1-7	12	0	0.00	31	0	0.00	-	34	0.00
Protostylid_LM2/1-7	12	0	0.00	33	0	0.00	-	35	0.00
Protostylid_LM3/1-7	12	0	0.00	23	0	0.00	-	23	0.00
Cusp 5_LM1/1-5	32	25	0.78	31	27	0.87	0.54	34	0.69
Cusp 5_LM2/1-5	30	1	0.03	33	2	0.06	1.00	35	0.08
Cusp 5_LM3/1-5	17	5	0.29	23	6	0.26	1.00	23	0.16
Cusp 6_LM1/1-5	32	0	0.00	31	0	0.00	-	34	0.08
Cusp 7_LM1/1-4	32	4	0.13	31	3	0.10	1.00	34	0.02
Radikal Diş Sayısı	34	0	0.00	34	0	0.00	-	42	0.01
Radikal Kök Sayısı LC	11	1	0.09	12	2	0.17	1.00	14	0.05
Radikal Kök Sayısı LPm1	8	0	0.00	6	0	0.00	-	10	0.15
Radikal Kök Sayısı LM1	3	0	0.00	5	0	0.00	-	5	0.02

*B: bakılan birey sayısı; G: gözlemlenen birey sayısı; F: frekans. **X²: Ki kare testi; P Değ.: P<0,05

3.2 Çalışmanın Konusunu Oluşturan Toplulukların Ölçülemeyen Diş Özellikleri Verilerinin Analizleri

İlgili tez çalışmasında AnthroMMD, Mahalanobis D², rASUDAS ve BTDM olmak üzere dört farklı analiz yöntemi kullanılmıştır.

3.2.1 AnthroMMD Analizleri

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların ölçülemeyen diş özellikleri AnthroMMD paket programı kullanılarak beş farklı grupta incelenmiştir. Bunlar;

1. Tüm bireyler arasında
2. Cinsiyeti bilinen bireyler arasında
3. Erkek bireyler arasında
4. Kadın bireyler arasında
5. Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında

Sadece daimî dişlerde gözlemlenen özelliklerin kullanıldığı ilgili çalışmada ölçülemeyen diş özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesinde ASUDAS'ın temel aldığı 29 ölçülemeyen diş özelliği referans alınmıştır (Edgar, 2017; Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997; Turner vd., 1991). Aynı özelliğin farklı diş tiplerinde görülmesi nedeniyle de ilgili çalışmada kullanılan ölçülemeyen diş özelliği sayısı toplamda 54'tür.

3.2.1.1 Tüm bireyler arasında

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların tüm bireylerinin ölçülemeyen diş özellikleri frekansları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16: Tüm bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri frekansları

	Ölçülemeyen diş özellikleri	TP (n)	TP (f)	BTL (n)	BTL (f)	İDÇ (n)	İDÇ (f)	KLZ (n)	KLZ (f)
1	Winging_UI1 +/-	37	0.03	62	0.00	68	0.00	33	0.00
2	Labial Curve_UI1/2-4	37	0.19	62	0.05	68	0.07	33	0.24
3	Shovel_UI1/2-6	37	0.41	62	0.61	68	0.65	34	0.56
4	Shovel_UI2/3-7	31	0.52	69	0.45	72	0.29	34	0.56
5	Double Shovel_UI1/2-6	37	0.00	62	0.00	68	0.00	33	0.00
6	Interrupt Groove_UI2 +/-	31	0.03	69	0.28	72	0.29	34	0.24
7	Tuberculum Dentale_UI1/2-4	37	0.19	62	0.29	68	0.16	33	0.18
8	Tuberculum Dentale_UI2/2-4	31	0.06	68	0.10	72	0.03	34	0.15
9	Canin Tuber. Dental_UC/1-7	31	0.13	76	0.08	72	0.13	33	0.42
10	Distal Acces Ridge_UC/2-5	31	0.06	77	0.12	72	0.07	33	0.03
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1/+	31	0.19	76	0.00	71	0.03	35	0.26
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm2/+	28	0.29	72	0.01	68	0.01	28	0.21
13	Accessory Ridge_UPm2/2-4	28	0.14	72	0.04	68	0.03	28	0.00
14	Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	56	1.00	76	1.00	60	0.90	39	0.97
15	Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	35	0.80	76	0.74	59	0.61	33	0.82
16	Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	16	0.75	58	0.45	48	0.21	23	0.65
17	Cusp 5_UM1/1-5	55	0.31	76	0.04	60	0.02	39	0.23
18	Carabelli's Trait_UM1/2-7	55	0.58	74	0.49	60	0.38	38	0.45
19	Parastyle_UM3/2-5	16	0.00	58	0.03	48	0.02	22	0.05
20	Enamel Ext._UM1_ +/-	55	0.00	76	0.00	60	0.00	39	0.00
21	Enamel Ext._UM2_ +/-	34	0.00	77	0.00	59	0.00	32	0.00
22	Enamel Ext._UM3_ +/-	16	0.00	58	0.02	48	0.00	23	0.00
23	Enamel Ext._UPm1_ +/-	31	0.00	76	0.00	70	0.00	35	0.00
24	Enamel Ext._UPm2_ +/-	28	0.00	72	0.00	67	0.00	28	0.00
25	Peg Incisor_UI2 +/-	25	0.00	67	0.01	71	0.00	34	0.00
26	Peg Molar_UM3_ +/-	16	0.00	57	0.00	48	0.00	24	0.00
27	Odontome_UPm1_ +/-	31	0.00	76	0.00	70	0.00	35	0.00
28	Odontome_UPm2_ +/-	28	0.00	72	0.00	67	0.00	28	0.00
29	İki Köklü_UPm1	12	0.58	60	0.55	61	0.66	12	0.33

30	İki Köklü_UPm2	14	0.21	53	0.42	57	0.40	14	0.43
31	Radikal Kök Sayısı_UC	8	0.13	60	0.00	61	0.00	12	0.00
32	Radikal Kök Sayısı_UM1	8	0.13	54	0.04	43	0.00	11	0.00
33	Radikal Kök Sayısı_UM3	11	0.00	26	0.12	33	0.00	5	0.40
34	Shovel_LI1/2-6	24	0.00	54	0.00	59	0.00	28	0.00
35	Double Shovel_LI1/2-6	24	0.00	54	0.00	59	0.00	28	0.00
36	Odontome_LPm1_+/-	20	0.00	79	0.00	66	0.00	35	0.00
37	Odontome_LPm2_+/-	23	0.00	80	0.00	65	0.00	34	0.00
38	Lingual Cusps_LPm1/2-9	22	0.32	79	0.37	66	0.32	35	0.69
39	Lingual Cusps_LPm2/2-9	25	0.60	80	0.61	64	0.27	34	0.59
40	Distal Acc. Ridge_LC/2-5	23	0.00	71	0.03	65	0.08	30	0.00
41	Anterior Fovea_LM1/2-4	52	0.00	80	0.00	65	0.00	34	0.03
42	Deflect Wrinkle_LM1/3	52	0.00	80	0.00	65	0.00	34	0.06
43	Protostylid_LM1/1-7	52	0.00	80	0.00	65	0.00	34	0.00
44	Protostylid_LM2/1-7	26	0.00	74	0.00	64	0.00	35	0.00
45	Protostylid_LM3/1-7	10	0.10	62	0.02	50	0.00	23	0.00
46	Cusp 5_LM1/1-5	53	0.92	80	0.89	65	0.69	34	0.82
47	Cusp 5_LM2/1-5	33	0.36	75	0.13	64	0.08	35	0.06
48	Cusp 5_LM3/1-5	14	0.64	62	0.44	49	0.16	23	0.35
49	Cusp 6_LM1/1-5	52	0.06	80	0.04	65	0.08	34	0.00
50	Cusp 7_LM1/1-4	52	0.06	80	0.01	65	0.02	34	0.09
51	Radikal Diş Sayısı	73	0.00	93	0.00	71	0.01	42	0.00
52	Radikal Kök Sayısı LC	8	0.00	54	0.02	55	0.05	14	0.14
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	4	0.00	56	0.04	48	0.15	10	0.00
54	Radikal Kök Sayısı LM1	10	0.00	46	0.04	46	0.02	5	0.00

*n: bakılan birey sayısı; f: özelliğin görülme frekansı

MMD değerlerinin sağlıklı bir şekilde hesaplanması ve dolayısıyla da topluluklar arasındaki biyolojik uzaklığın doğru bir şekilde belirlenmesi için, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri 10'dur. Bu eşik değeri üzerinde kalan ve topluluklar arasında sadece anlamlı ölçüde farklılık gösteren özellikleri hesaplamaya dahil etmek için Fisher kesinlik testi uygulanmıştır. Fisher kesinlik testi sonucunda belirlenen ilgili P değerleri Tablo 17'de görülmektedir. Buna göre; toplam 54 özellikten, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değerini geçen 48 özellik için Fisher kesinlik testi uygulanmıştır.

Tablo 17: Tüm bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri

	Ölçülemeyen dış özelliği	BTL İDÇ	BTL KLZ	BTL TP	İDÇ KLZ	İDÇ TP	KLZ TP
1	Winging UI1 +/-	1.00	1.00	0.37	1.00	0.35	1.00
2	Labial Curve UI1/2-4	0.72	0.01	0.04	0.03	0.11	0.77
3	Shovel UI1/2-6	0.72	0.67	0.06	0.40	0.02	0.24
4	Shovel UI2/3-7	0.06	0.40	0.67	0.01	0.04	0.81
5	Double Shovel UI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	Interrupt Groove UI2 +/-	0.85	0.81	0.01	0.64	0.00	0.03
7	Tuberculum Dentale UI1/2-4	0.09	0.32	0.34	0.78	0.79	1.00
8	Tuberculum Dentale UI2/2-4	0.09	0.53	0.72	0.03	0.58	0.43
9	Canin Tuber. Dental UC/1-7	0.42	0.00	0.47	0.00	1.00	0.01
10	Distal Acces Ridge UC/2-5	0.41	0.28	0.51	0.66	1.00	0.61
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1/+	0.23	0.00	0.00	0.00	0.01	0.57
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm2/+	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76
13	Accessory Ridge UPm2/2-4	1.00	0.56	0.09	1.00	0.06	0.11
14	Hypocone/Cusp 4 UM1/2-5	0.01	0.34	1.00	0.24	0.03	0.41
15	Hypocone/Cusp 4 UM2/2-5	0.14	0.47	0.64	0.06	0.07	1.00
16	Hypocone/Cusp 4 UM3/2-5	0.01	0.14	0.05	0.00	0.00	0.73
17	Cusp 5 UM1/1-5	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
18	Carabelli's Trait UM1/2-7	0.29	0.84	0.29	0.54	0.04	0.21
19	Parastyle UM3/2-5	1.00	1.00	1.00	0.53	1.00	1.00
20	Enamel Ext. UM1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Enamel Ext. UM2 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	Enamel Ext. UM3 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
23	Enamel Ext. UPm1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	Enamel Ext. UPm2 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
25	Peg Incisor UI2+/-	0.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	Peg Molar UM3 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
27	Odontome UPm1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	Odontome UPm2 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
29	İki Köklü UPm1	0.27	0.21	1.00	0.05	0.74	0.41
30	İki Köklü UPm2	1.00	1.00	0.22	1.00	0.23	0.42
31	Shovel LI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
32	Double Shovel LI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
33	Odontome LPm1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
34	Odontome LPm2 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
35	Lingual Cusps LPm1/2-9	0.60	0.00	0.80	0.00	1.00	0.01
36	Lingual Cusps LPm2/2-9	0.00	0.84	1.00	0.00	0.01	1.00
37	Distal Acc. Ridge LC/2-5	0.26	1.00	1.00	0.18	0.32	1.00
38	Anterior Fovea LM1/2-4	1.00	0.30	1.00	0.34	1.00	0.40
39	Deflect Wrinkle LM1/3	1.00	0.09	1.00	0.12	1.00	0.15
40	Protostylid LM1/1-7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
41	Protostylid LM2/1-7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
42	Protostylid LM3/1-7	1.00	1.00	0.26	1.00	0.17	0.30
43	Cusp 5 LM1/1-5	0.01	0.37	0.56	0.23	0.00	0.18
44	Cusp 5 LM2/1-5	0.41	0.33	0.01	1.00	0.00	0.00
45	Cusp 5 LM3/1-5	0.00	0.62	0.24	0.13	0.00	0.10
46	Cusp 6 LM1/1-5	0.47	0.55	0.68	0.16	0.73	0.27
47	Cusp 7 LM1/1-4	1.00	0.08	0.30	0.12	0.32	0.68
48	Radikal Dış Sayısı	0.43	1.00	1.00	1.00	0.49	1.00

Her bir topluluk için Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre hesaplamaya dahil edilen ölçülemeyen diş özelliklerinin sayısı ve frekansları Tablo 18’de görülmektedir. Buna göre, toplamda 48 ölçülemeyen diş özelliğinden sadece 17 tanesinin sonucu Fisher kesinlik testine göre anlamlı çıkmış ve hesaplamalara dahil edilmiştir.

Tablo 18: Tüm bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

	Ölçülemeyen Diş Özelliği	TP (n)	TP (f)	BTL (n)	BTL (f)	İDÇ (n)	İDÇ (f)	KLZ (n)	KLZ (f)
1	Labial Curve UI1/2-4	37	0.19	62	0.05	68	0.07	33	0.24
2	Shovel_UI1/2-6	37	0.41	62	0.61	68	0.65	34	0.56
3	Shovel_UI2/3-7	31	0.52	69	0.45	72	0.29	34	0.56
4	Interrupt Groove_UI2 +/-	31	0.03	69	0.28	72	0.29	34	0.24
5	Tuberculum Dentale_UI2/2-4	31	0.06	68	0.10	72	0.03	34	0.15
6	Canin Tuber. Dental_UC/1-7	31	0.13	76	0.08	72	0.13	33	0.42
7	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1/+	31	0.19	76	0.00	71	0.03	35	0.26
8	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm2/+	28	0.29	72	0.01	68	0.01	28	0.21
9	Hypocone/Cusp 4 UM1/2-5	56	1.00	76	1.00	60	0.90	39	0.97
10	Hypocone/Cusp 4 UM3/2-5	16	0.75	58	0.45	48	0.21	23	0.65
11	Cusp 5 UM1/1-5	55	0.31	76	0.04	60	0.02	39	0.23
12	Carabelli's Trait UM1/2-7	55	0.58	74	0.49	60	0.38	38	0.45
13	Lingual Cusps LPm1/2-9	22	0.32	79	0.37	66	0.32	35	0.69
14	Lingual Cusps LPm2/2-9	25	0.60	80	0.61	64	0.27	34	0.59
15	Cusp 5_LM1/1-5	53	0.92	80	0.89	65	0.69	34	0.82
16	Cusp 5_LM2/1-5	33	0.36	75	0.13	64	0.08	35	0.06
17	Cusp 5_LM3/1-5	14	0.64	62	0.44	49	0.16	23	0.35

*n: birey sayısı; f: frekans

Tüm bireylerin MMD değerleri hesaplandıktan sonra Tablo 19’da da görüleceği üzere toplulukların ikili karşılaştırma değerlerini gösteren bir simetrik matris elde edilmiştir.

Tablo 19: Tüm bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi

	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0	0.090	0.170	0.173
İDÇ	0.090	0	0.240	0.355
KLZ	0.170	0.240	0	0.098
TP	0.173	0.355	0.098	0

Tüm bireylerin MMD değerleri ve ilişkili standart sapma değerleri (SSD) Tablo 20’de görülmektedir.

Tablo 20: Tüm bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri

	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0	0.090	0.170	0.173
İDÇ	0.010	0	0.240	0.355
KLZ	0.015	0.016	0	0.098
TP	0.017	0.017	0.023	0

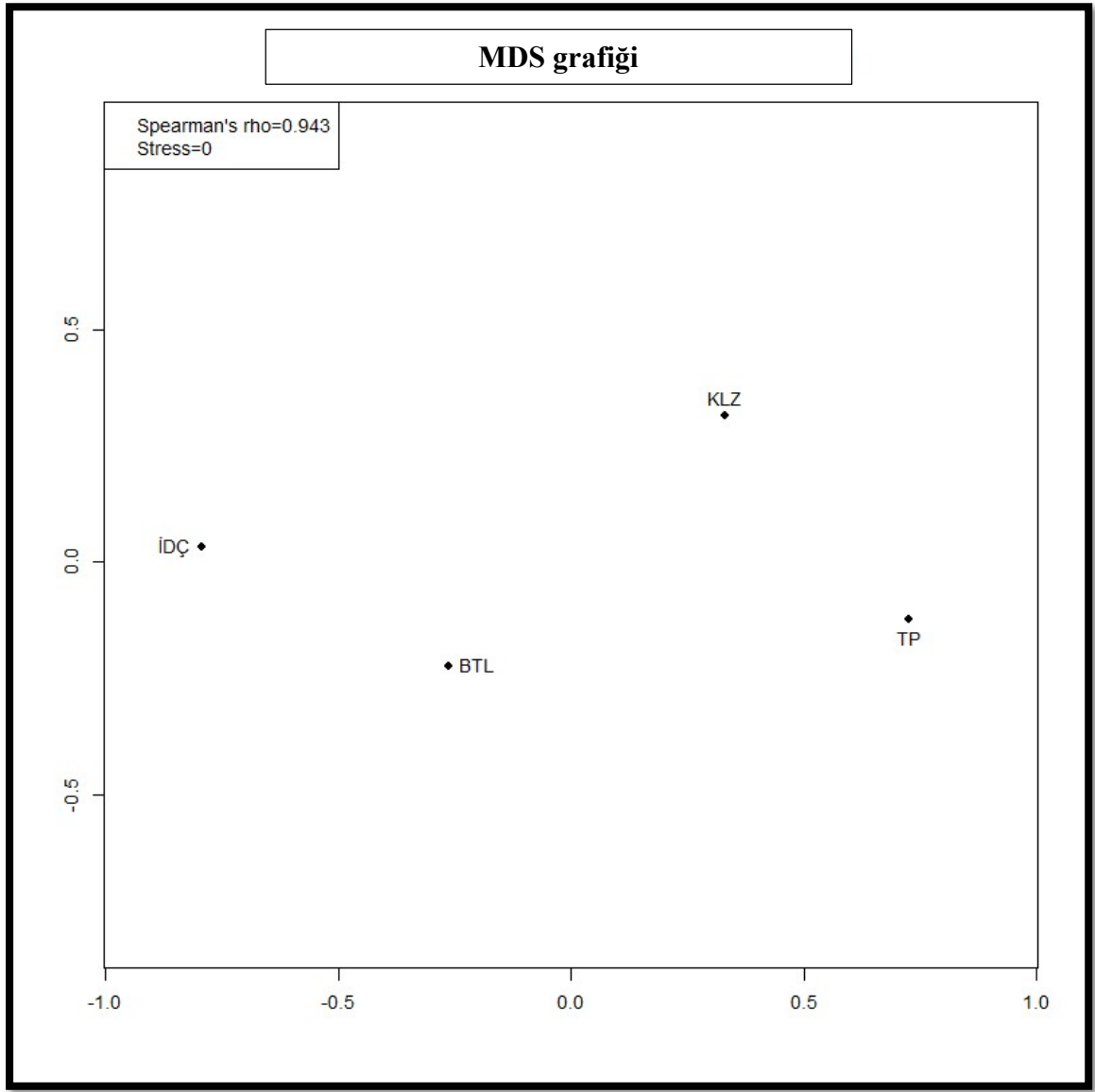
İlgili topluluklar arasındaki MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 21’de verilmiştir. Buna göre, TP, BTL, İDÇ ve KLZ topluluklarının tümü için ölçülemeyen dış özellikleri arasındaki farklar anlamlı bulunmuştur.

Tablo 21: Tüm bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı

	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0	0.09	0.17	0.173
İDÇ	*	0	0.24	0.355
KLZ	*	*	0	0.098
TP	*	*	*	0

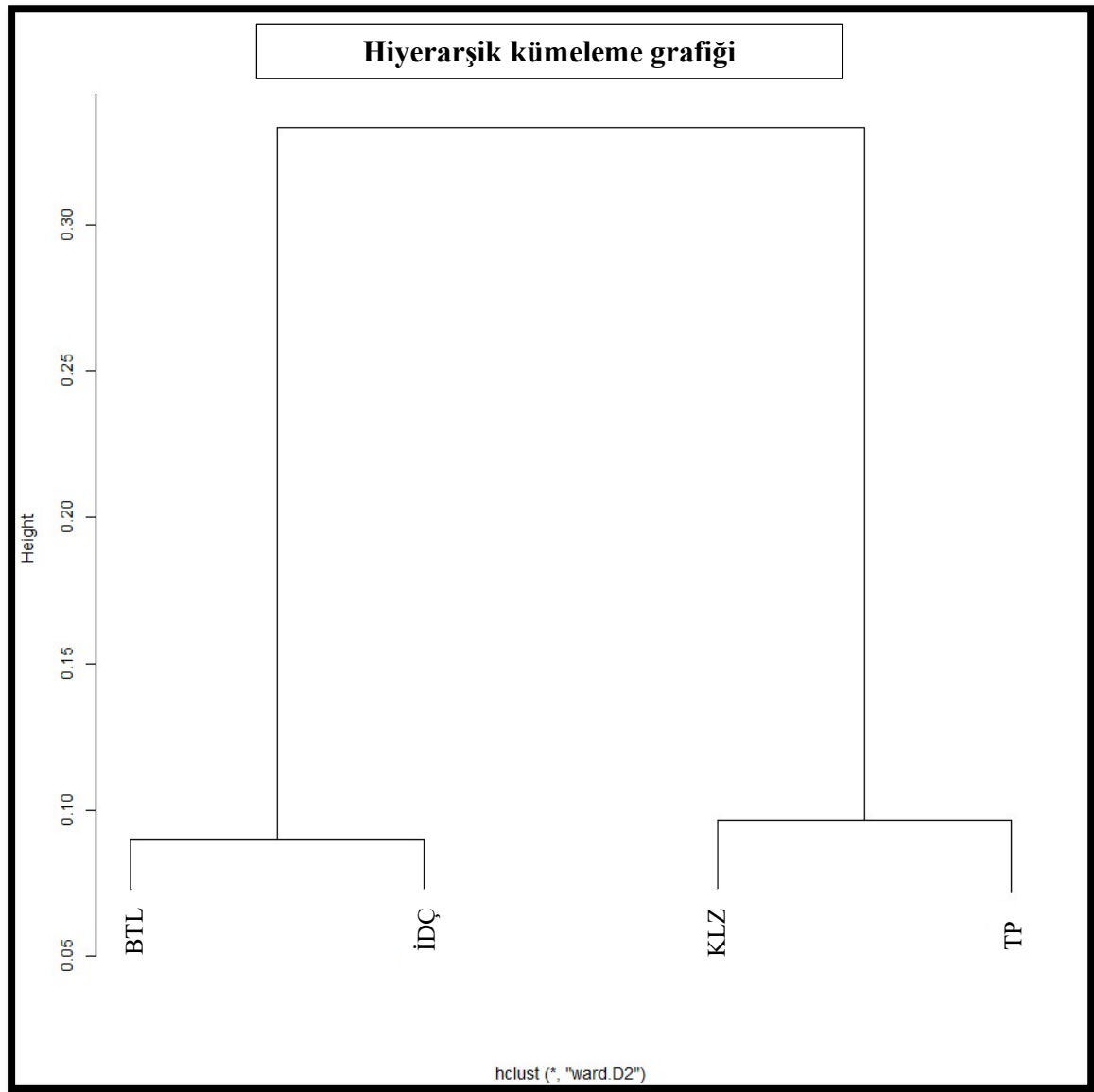
“*” = anlamlı farklılık

MMD istatistiklerine göre elde edilen MDS grafiği Grafik 1’de verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında, tüm toplulukların birbirinden uzak konumlandıkları görülmektedir.



Grafik 1: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının MDS grafiği

MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümeleme grafiği Grafik 2’de verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; BTL ve İDÇ topluluklarının kendi aralarında KLZ ve TP topluluklarının da kendi aralarında kümелendiği görülmektedir.



Grafik 2: BTL, İDÇ, KLZ ve TP toplumlarının hiyerarşik kümeleme grafiği

3.2.1.2 Cinsiyeti bilinen bireyler arasında

Tüm toplumların cinsiyeti bilinen bireylerinde gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 22a ve Tablo 22b’de verilmiştir.

Tablo 22a: Cinsiyeti bilinen bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Cinsiyeti bilinen bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları (a)	TPE (n)	TPE (f)	TPK (n)	TPK (f)	BTLE (n)	BTLE (f)	BTLK (n)	BTLK (f)
1 Winging_UI1 +/-	6	0.00	9	0.11	18	0.00	11	0.00
2 Labial Curve_UI1/2-4	6	0.17	9	0.11	18	0.06	11	0.00
3 Shovel_UI1/2-6	6	0.33	9	0.33	18	0.50	11	0.55
4 Shovel_UI2/3-7	5	0.80	7	0.57	17	0.29	13	0.38
5 Double Shovel_UI1/2-6	6	0.00	9	0.00	18	0.00	11	0.00
6 Interrupt Groove_UI2 +/-	5	0.00	7	0.00	17	0.24	13	0.23

7	Tuberculum Dentale_UI1/2-4	6	0.33	9	0.11	18	0.33	11	0.27
8	Tuberculum Dentale_UI2/2-4	5	0.00	7	0.00	16	0.13	13	0.00
9	Canin Tuber. Dental_UC/1-7	6	0.33	7	0.00	19	0.05	17	0.00
10	Distal Acces Ridge_UC/2-5	6	0.00	7	0.00	20	0.15	17	0.12
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	8	0.00	9	0.44	19	0.00	15	0.00
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	7	0.14	7	0.00	18	0.06	14	0.00
13	Accessory Ridge_UPm2/2-4	7	0.00	7	0.00	18	0.00	14	0.07
14	Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	11	1.00	9	1.00	21	1.00	14	1.00
15	Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	11	0.64	8	1.00	20	0.80	15	0.73
16	Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	7	0.57	6	1.00	16	0.63	12	0.42
17	Cusp 5_UM1/1-5	11	0.36	8	0.13	21	0.00	14	0.00
18	Carabelli's Trait_UM1/2-7	11	0.27	8	0.50	19	0.32	14	0.57
19	Parastyle_UM3/2-5	7	0.00	6	0.00	16	0.00	12	0.00
20	Enamel Ext._UM1_+/-	11	0.00	8	0.00	21	0.00	14	0.00
21	Enamel Ext._UM2_+/-	11	0.00	8	0.00	20	0.00	15	0.00
22	Enamel Ext._UM3_+/-	7	0.00	6	0.00	16	0.06	12	0.00
23	Enamel Ext._UPm1_+/-	8	0.00	9	0.00	19	0.00	15	0.00
24	Enamel Ext._UPm2_+/-	7	0.00	8	0.00	18	0.00	14	0.00
25	Peg İncisor_UI2+/-	5	0.00	5	0.00	17	0.00	11	0.00
26	Peg Molar_UM3_+/-	7	0.00	6	0.00	16	0.00	11	0.00
27	Odontome_UPm1_+/-	8	0.00	9	0.00	19	0.00	15	0.00
28	Odontome_UPm2_+/-	7	0.00	7	0.00	18	0.00	14	0.00
29	İki Köklü_UPm1	5	0.60	3	0.67	15	0.73	11	0.36
30	İki Köklü_UPm2	5	0.40	2	0.00	15	0.60	11	0.18
31	Radikal Kök Sayısı_UC	1	1.00	2	0.00	12	0.00	14	0.00
32	Radikal Kök Sayısı_UM1	1	0.00	2	0.00	17	0.00	10	0.10
33	Radikal Kök Sayısı_UM3	5	0.00	4	0.00	10	0.10	5	0.00
34	Shovel_LI1/2-6	5	0.00	5	0.00	13	0.00	12	0.00
35	Double Shovel_LI1/2-6	5	0.00	5	0.00	13	0.00	12	0.00
36	Odontome_LPm1_+/-	6	0.00	6	0.00	18	0.00	17	0.00
37	Odontome_LPm2_+/-	5	0.00	6	0.00	19	0.00	16	0.00
38	Lingual Cusps_LPm1/2-9	7	0.29	7	0.14	18	0.39	17	0.53
39	Lingual Cusps_LPm2/2-9	7	0.71	6	0.33	19	0.63	16	0.63
40	Distal Acc. Ridge_LC/2-5	7	0.00	6	0.00	16	0.00	16	0.06
41	Anterior Fovea_LM1/2-4	10	0.00	10	0.00	17	0.00	16	0.00
42	Deflect Wrinkle_LM1/3	10	0.00	10	0.00	17	0.00	16	0.00
43	Protostylid_LM1/1-7	10	0.00	10	0.00	17	0.00	16	0.00
44	Protostylid_LM2/1-7	8	0.00	5	0.00	17	0.00	16	0.00
45	Protostylid_LM3/1-7	6	0.00	3	0.33	17	0.00	14	0.07
46	Cusp 5_LM1/1-5	10	0.90	10	1.00	17	0.94	16	0.88
47	Cusp 5_LM2/1-5	9	0.22	8	0.38	17	0.18	16	0.19
48	Cusp 5_LM3/1-5	8	0.63	5	0.80	17	0.59	14	0.43
49	Cusp 6_LM1/1-5	10	0.20	10	0.00	17	0.00	16	0.06
50	Cusp 7_LM1/1-4	10	0.00	10	0.10	17	0.00	16	0.00

51	Radikal Diş Sayısı	13	0.00	15	0.00	21	0.00	20	0.00
52	Radikal Kök Sayısı LC	3	0.00	1	0.00	12	0.00	10	0.00
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	1	0.00	1	0.00	12	0.00	13	0.00
54	Radikal Kök Sayısı LM1	1	0.00	2	0.00	8	0.00	9	0.00

*n: birey sayısı; f: frekans

Tablo 22b: Cinsiyeti bilinen bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Cinsiyeti bilinen bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları (b)		İDÇE (n)	İDÇE (f)	İDÇK (n)	İDÇK (f)	KLZE (n)	KLZE (f)	KLZK (n)	KLZK (f)
1	Winging_UI1 +/-	12	0.00	38	0.00	9	0.00	10	0.00
2	Labial Curve_UI1/2-4	12	0.00	38	0.08	9	0.33	10	0.30
3	Shovel_UI1/2-6	12	0.33	38	0.66	9	0.44	11	0.64
4	Shovel_UI2/3-7	14	0.14	41	0.32	8	0.63	12	0.58
5	Double Shovel_UI1/2-6	12	0.00	38	0.00	9	0.00	10	0.00
6	Interrupt Groove_UI2 +/-	14	0.21	41	0.22	8	0.13	12	0.17
7	Tuberculum Dentale_UI1/2-4	12	0.08	38	0.16	9	0.11	10	0.20
8	Tuberculum Dentale_UI2/2-4	14	0.00	41	0.02	8	0.00	12	0.33
9	Canin Tuber. Dental_UC/1-7	12	0.00	41	0.12	7	0.14	13	0.46
10	Distal Acces Ridge_UC/2-5	12	0.00	41	0.10	7	0.14	13	0.00
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	13	0.00	41	0.00	8	0.25	13	0.31
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	11	0.00	41	0.00	6	0.17	10	0.40
13	Accessory Ridge_UPm2/2-4	11	0.00	41	0.05	6	0.00	10	0.00
14	Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	12	0.83	34	0.91	11	1.00	15	0.93
15	Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	11	0.27	36	0.61	6	0.67	12	0.92
16	Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	9	0.11	30	0.27	6	0.33	6	0.50
17	Cusp 5_UM1/1-5	12	0.00	34	0.03	11	0.36	15	0.33
18	Carabelli's Trait_UM1/2-7	12	0.33	34	0.35	11	0.64	14	0.43
19	Parastyle_UM3/2-5	9	0.00	30	0.00	5	0.20	6	0.00
20	Enamel Ext._UM1_+/-	12	0.00	34	0.00	11	0.00	15	0.00
21	Enamel Ext._UM2_+/-	11	0.00	36	0.00	6	0.00	11	0.00
22	Enamel Ext._UM3_+/-	9	0.00	30	0.00	6	0.00	6	0.00
23	Enamel Ext._UPm1_+/-	13	0.00	41	0.00	8	0.00	13	0.00
24	Enamel Ext._UPm2_+/-	11	0.00	41	0.00	6	0.00	10	0.00
25	Peg İncisor_UI2+/-	14	0.00	41	0.00	8	0.00	12	0.00
26	Peg Molar_UM3_+/-	9	0.00	30	0.00	7	0.00	6	0.00
27	Odontome_UPm1_+/-	13	0.00	41	0.00	8	0.00	13	0.00
28	Odontome_UPm2_+/-	11	0.00	41	0.00	6	0.00	10	0.00
29	İki Köklü_UPm1	13	0.69	36	0.61	3	0.67	7	0.14

30	İki Köklü_UPm2	10	0.30	35	0.37	4	0.25	8	0.50
31	Radikal Kök Sayısı_UC	12	0.00	37	0.00	4	0.00	7	0.00
32	Radikal Kök Sayısı_UM1	10	0.00	26	0.00	1	0.00	8	0.00
33	Radikal Kök Sayısı_UM3	8	0.00	19	0.00	2	1.00	2	0.00
34	Shovel_LI1/2-6	10	0.00	37	0.00	6	0.00	8	0.00
35	Double Shovel_LI1/2-6	10	0.00	37	0.00	6	0.00	8	0.00
36	Odontome_LPm1_+/-	11	0.00	42	0.00	4	0.00	13	0.00
37	Odontome_LPm2_+/-	11	0.00	40	0.00	4	0.00	13	0.00
38	Lingual Cusps_LPm1/2-9	11	0.27	42	0.36	4	0.50	13	0.62
39	Lingual Cusps_LPm2/2-9	11	0.18	39	0.26	4	0.75	13	0.92
40	Distal Acc. Ridge_LC/2-5	10	0.10	43	0.07	5	0.00	9	0.00
41	Anterior Fovea_LM1/2-4	11	0.00	38	0.00	7	0.00	14	0.07
42	Deflect Wrinkle_LM1/3	11	0.00	38	0.00	7	0.00	14	0.14
43	Protostylid_LM1/1-7	11	0.00	38	0.00	7	0.00	14	0.00
44	Protostylid_LM2/1-7	10	0.00	40	0.00	5	0.00	15	0.00
45	Protostylid_LM3/1-7	9	0.00	32	0.00	4	0.00	8	0.00
46	Cusp 5_LM1/1-5	11	0.73	38	0.68	7	0.57	14	0.86
47	Cusp 5_LM2/1-5	10	0.00	40	0.10	5	0.00	15	0.13
48	Cusp 5_LM3/1-5	9	0.22	31	0.16	4	0.00	8	0.50
49	Cusp 6_LM1/1-5	11	0.00	38	0.11	7	0.00	14	0.00
50	Cusp 7_LM1/1-4	11	0.00	38	0.03	7	0.00	14	0.14
51	Radikal Diş Sayısı	11	0.00	43	0.02	7	0.00	17	0.00
52	Radikal Kök Sayısı LC	10	0.00	35	0.09	5	0.20	7	0.14
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	8	0.25	32	0.16	2	0.00	6	0.00
54	Radikal Kök Sayısı LM1	6	0.00	29	3.33	0	0.00	4	0.00

*n: birey sayısı; f: frekans

Toplulukların cinsiyeti bilinen bireyleri arasındaki biyolojik uzaklığın doğru bir şekilde belirlenmesi için öncelikli olarak, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri (10) uygulanarak Fisher kesinlik testine girecek özellikler belirlenmiştir. AnthroMMD paket programında, en az birey sayısını belirten ideal eşik değeri “10” olarak belirtilirken birey sayısı azaldığı zaman ilgili program 10’dan daha az olan en yüksek eşik değeri otomatik olarak seçmektedir. Cinsiyeti bilinen bireyler için bu eşik değeri “8” olarak belirlenmiştir. Eşik değerine göre seçilen bu özelliklere de Fisher kesinlik testi uygulanarak, aralarında anlamlı farklılık gösterenler hesaplamaya dahil

edilmiştir. Fisher kesinlik testi sonucunda belirlenen ilgili P değerleri Tablo 23'te görülmektedir. Buna göre; toplam 54 özellikten, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değerini geçen 7 özellik için Fisher kesinlik testi uygulanmıştır.

Tablo 23: Cinsiyeti bilinen bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri

Toplulukların ikili karşılaştırmaları	Mes.ve Dis. Acc.Cusp UPM1	Hypocon UM1	Cusp5 UM1	Carabelli Trait UM1	Enamel Ext. UM1	Enamel Ext. UPm1	Odontome UPM1
BTLE-BTLK	1.00	1.00	1.00	0.17	1.00	1.00	1.00
BTLE-İDÇE	1.00	0.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BTLE-İDÇK	1.00	0.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BTLE-KLZE	0.08	1.00	0.01	0.13	1.00	1.00	1.00
BTLE-KLZK	0.02	0.42	0.01	0.72	1.00	1.00	1.00
BTLE-TPE	1.00	1.00	0.01	1.00	1.00	1.00	1.00
BTLE-TPK	0.01	1.00	0.28	0.41	1.00	1.00	1.00
BTLK-İDÇE	1.00	0.20	1.00	0.27	1.00	1.00	1.00
BTLK-İDÇK	1.00	0.55	1.00	0.21	1.00	1.00	1.00
BTLK-KLZE	0.11	1.00	0.03	1.00	1.00	1.00	1.00
BTLK-KLZK	0.03	1.00	0.04	0.71	1.00	1.00	1.00
BTLK-TPE	1.00	1.00	0.03	0.23	1.00	1.00	1.00
BTLK-TPK	0.01	1.00	0.36	1.00	1.00	1.00	1.00
İDÇE-İDÇK	1.00	0.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
İDÇE-KLZE	0.13	0.48	0.04	0.22	1.00	1.00	1.00
İDÇE-KLZK	0.10	0.57	0.05	0.70	1.00	1.00	1.00
İDÇE-TPE	1.00	0.48	0.04	1.00	1.00	1.00	1.00
İDÇE-TPK	0.02	0.49	0.40	0.65	1.00	1.00	1.00
İDÇK-KLZE	0.02	0.57	0.01	0.16	1.00	1.00	1.00
İDÇK-KLZK	0.00	1.00	0.01	0.75	1.00	1.00	1.00
İDÇK-TPE	1.00	0.57	0.01	0.73	1.00	1.00	1.00
İDÇK-TPK	0.00	1.00	0.35	0.45	1.00	1.00	1.00
KLZE-KLZK	1.00	1.00	1.00	0.43	1.00	1.00	1.00
KLZE-TPE	0.47	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	1.00
KLZE TPK	0.62	1.00	0.34	0.66	1.00	1.00	1.00
KLZK TPE	0.13	1.00	1.00	0.68	1.00	1.00	1.00
KLZK TPK	0.66	1.00	0.37	1.00	1.00	1.00	1.00
TPE TPK	0.08	1.00	0.34	0.38	1.00	1.00	1.00

*P<0,05; ...E: Erkek; ...K: Kadın

Cinsiyeti bilinen bireyler arasında Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre hesaplamaya dahil edilen ölçülemeyen diş özelliklerinin sayısı ve frekansları Tablo 24'te

görülmektedir. Buna göre, toplamda 7 ölçülemeyen diş özelliğinden sadece 2 tanesinin sonucu Fisher kesinlik testine göre anlamlı çıkmış ve hesaplamalara dahil edilmiştir.

Tablo 24: Cinsiyeti bilinen bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Ölçülemeyen diş özelliği	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+-	Cusp 5_M1/1-5
TPE(n)	8	11
TPE(f)	0.00	0.36
TPK(n)	9	8
TPK(f)	0.44	0.13
BTLE(n)	19	21
BTLE(f)	0.00	0.00
BTLK(n)	15	14
BTLK(f)	0.00	0.00
İDÇE(n)	13	12
İDÇE(f)	0.00	0.00
İDÇK(n)	41	34
İDÇK(f)	0.00	0.03
KLZE(n)	8	11
KLZE(f)	0.25	0.36
KLZK(n)	13	15
KLZK(f)	0.31	0.33

*n: birey sayısı; f: frekans

Cinsiyeti bilinen bireylerin MMD değerleri hesaplandıktan sonra Tablo 25'te de görüleceği üzere toplulukların ikili karşılaştırma değerlerini gösteren bir simetrik matris elde edilmiştir.

Tablo 25: Cinsiyeti bilinen bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi

	BTLE	BTLK	İDÇE	İDÇK	KLZE	KLZK	TPE	TPK
BTLE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	0.90	0.46	0.80
BTLK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.81	0.39	0.73
İDÇE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.76	0.36	0.68
İDÇK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.81	0.30	0.81
KLZE	0.84	0.75	0.71	0.73	0.00	0.00	0.09	0.00
KLZK	0.90	0.81	0.76	0.81	0.00	0.00	0.20	0.00
TPE	0.46	0.39	0.36	0.30	0.09	0.20	0.00	0.54
TPK	0.80	0.73	0.68	0.81	0.00	0.00	0.54	0.00

Cinsiyeti bilinenlerin MMD ve standart sapma değerleri (SSD) Tablo 26’da görülmektedir.

Tablo 26: Cinsiyeti bilinen bireylerin MMD ve SSD değerleri

	BTLE	BTLK	İDÇE	İDÇK	KLZE	KLZK	TPE	TPK
BTLE	0.00	-0.11	-0.12	-0.05	0.84	0.90	0.46	0.80
BTLK	0.12	0.00	-0.14	-0.08	0.75	0.81	0.39	0.73
İDÇE	0.13	0.14	0.00	-0.09	0.71	0.76	0.36	0.68
İDÇK	0.08	0.09	0.10	0.00	0.73	0.81	0.30	0.81
KLZE	0.15	0.17	0.18	0.13	0.00	-0.16	0.09	-0.03
KLZK	0.12	0.14	0.15	0.10	0.17	0.00	0.20	-0.06
TPE	0.15	0.17	0.18	0.13	0.21	0.17	0.00	0.54
TPK	0.16	0.18	0.19	0.14	0.21	0.18	0.21	0.00

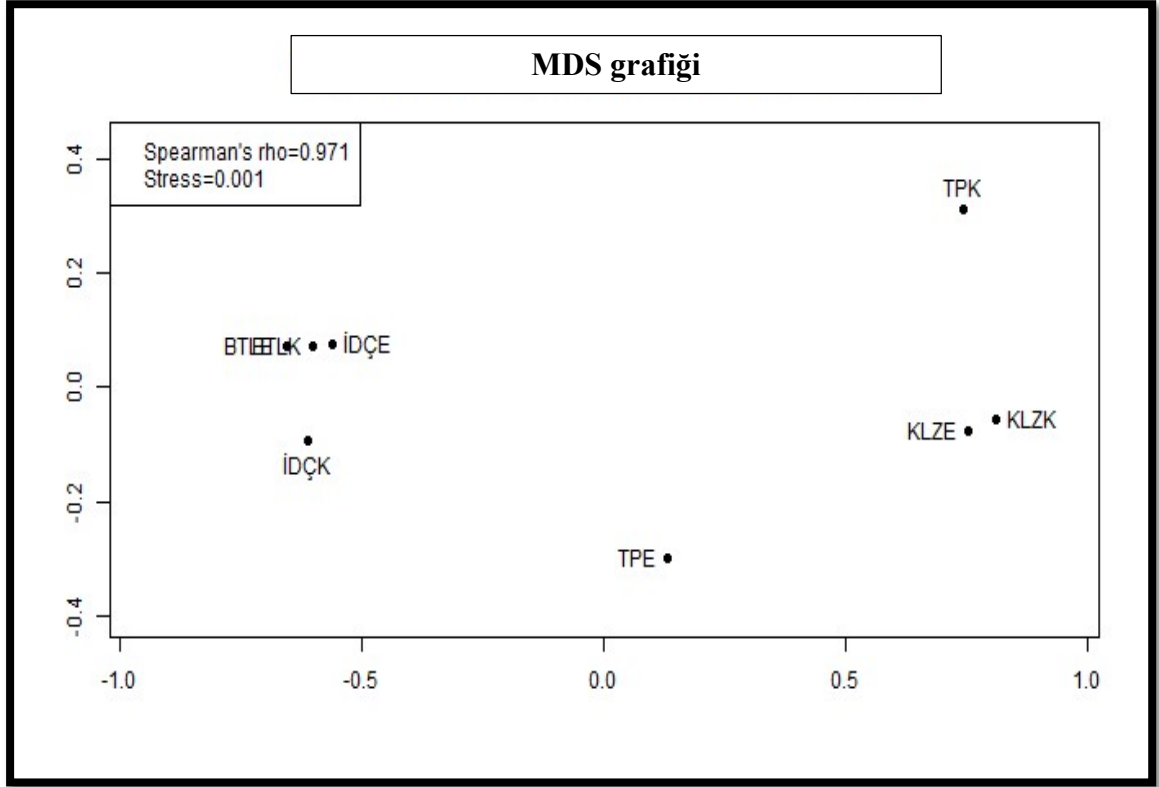
İlgili toplulukların cinsiyeti bilinen bireyleri arasındaki MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 27’de verilmiştir. Buna göre, TP kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlıdır. TP kadın ve erkekleriyle KLZ kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. TP kadın ve erkekleri ile BTL ve İDÇ kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlıdır. BTL kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. İDÇ kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. BTL ve İDÇ kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. KLZ kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. KLZ kadın ve erkekleri ile BTL ve İDÇ kadın ve erkekleri arasındaki fark anlamlıdır.

Tablo 27: Cinsiyeti bilinen bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı

	BTLE	BTLK	İDÇE	İDÇK	KLZE	KLZK	TPE	TPK
BTLE	0	-0.11	-0.12	-0.05	0.84	0.90	0.46	0.80
BTLK	AD	0	-0.14	-0.08	0.75	0.81	0.39	0.73
İDÇE	AD	AD	0	-0.09	0.71	0.76	0.36	0.68
İDÇK	AD	AD	AD	0	0.73	0.81	0.30	0.82
KLZE	*	*	*	*	0	-0.17	0.09	-0.03
KLZK	*	*	*	*	AD	0	0.20	-0.06
TPE	*	*	*	*	AD	AD	0	0.54
TPK	*	*	*	*	AD	AD	*	0

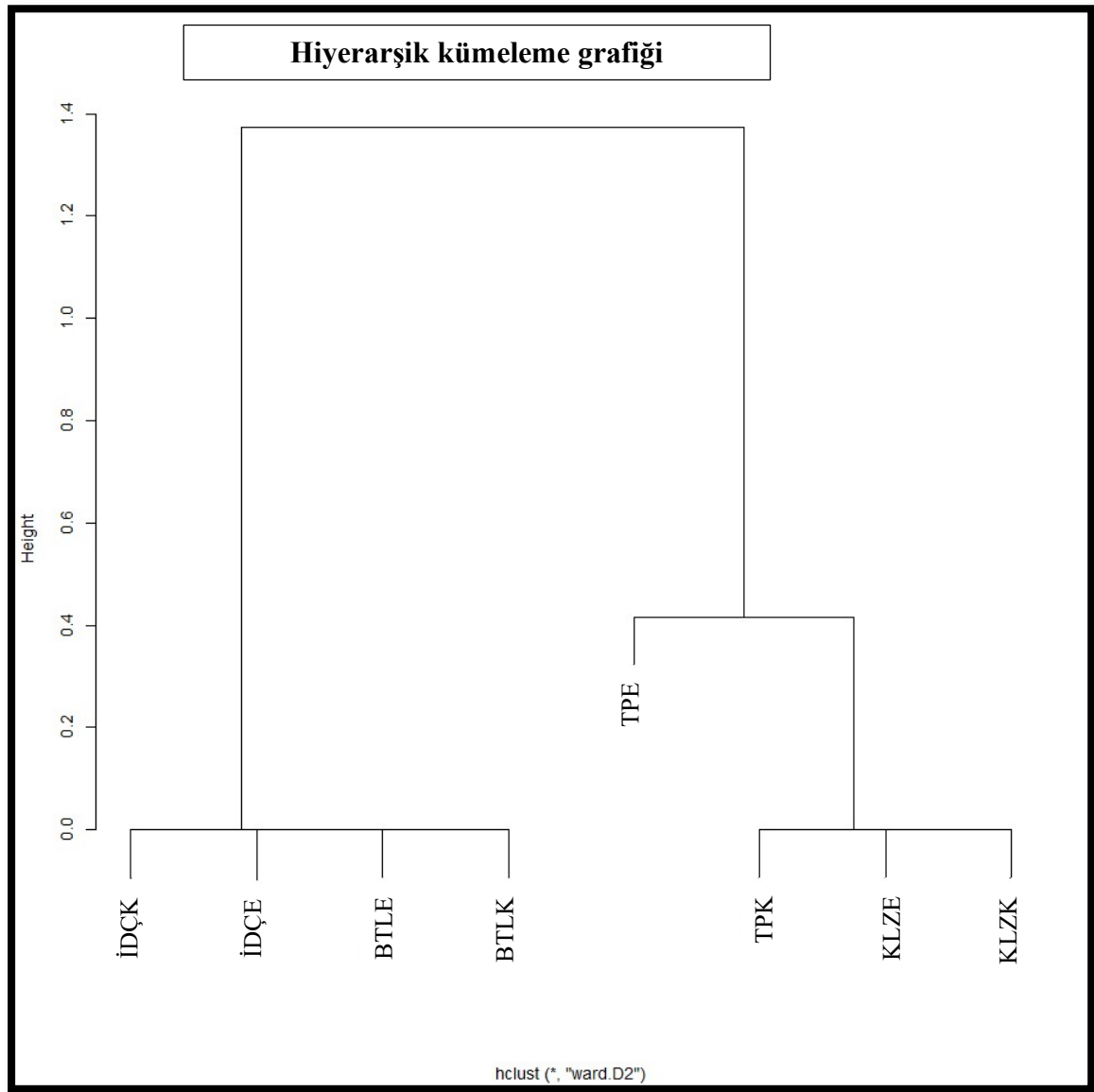
“*” = fark anlamlı; “AD” = fark anlamlı değil

MMD istatistiklerine göre elde edilen MDS grafiği Grafik 3'te verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; BTL ve İDÇ kadın ve erkekleri birlikte kümelenmiştir. KLZ kadın ve erkekleri birlikte kümelenmekle birlikte TP kadın ve erkekleri bu kümelenmeye yakın çıkmıştır. TP kadın ve erkekleri ise birbirinden farklı kümelenmiştir.



Grafik 3: Cinsiyeti bilinen BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının MDS grafiği

MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümeleme grafiği Grafik 4'te verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; BTL ve İDÇ kadın ve erkekleri birlikte kümelenirken KLZ kadın ve erkeklerinin TP kadınlarıyla birlikte kümelenmeleri görülmektedir. TP erkekleri, birlikte kümelenen KLZ kadın ve erkekleri ile TP kadınlarına yakın çıkmakla birlikte ayrı bir kolda kümelenmiştir.



Grafik 4: Cinsiyeti bilinen BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının hiyerarşik kümeleme grafiğı

3.2.1.3 Erkek bireyler arasında

Tüm toplulukların erkek bireylerinde gözlemlenen ölçülemeyen dış özelliklerinin frekansları Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28: Erkek bireylerin ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları

Erkek bireylerin ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları		TPE (n)	TPE (f)	BTLE (n)	BTLE (f)	İDÇE (n)	İDÇE (f)	KLZE (n)	KLZE (f)
1	Winging_UI1 +/-	6	0.00	18	0.00	12	0.00	9	0.00
2	Labial Curve_UI1/2-4	6	0.17	18	0.06	12	0.00	9	0.33
3	Shovel_UI1/2-6	6	0.33	18	0.50	12	0.33	9	0.44
4	Shovel_UI2/3-7	5	0.80	17	0.29	14	0.14	8	0.63
5	Double Shovel_UI1/2-6	6	0.00	18	0.00	12	0.00	9	0.00

6	Interrupt Groove_UI2 +/-	5	0.00	17	0.24	14	0.21	8	0.13
7	Tuberculum Dentale_UI1/2-4	6	0.33	18	0.33	12	0.08	9	0.11
8	Tuberculum Dentale_UI2/2-4	5	0.00	16	0.13	14	0.00	8	0.00
9	Canin Tuber. Dental_UC/1-7	6	0.33	19	0.05	12	0.00	7	0.14
10	Distal Acces Ridge_UC/2-5	6	0.00	20	0.15	12	0.00	7	0.14
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	8	0.00	19	0.00	13	0.00	8	0.25
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	7	0.14	18	0.06	11	0.00	6	0.17
13	Accessory Ridge_UPm2/2-4	7	0.00	18	0.00	11	0.00	6	0.00
14	Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	11	1.00	21	1.00	12	0.83	11	1.00
15	Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	11	0.64	20	0.80	11	0.27	6	0.67
16	Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	7	0.57	16	0.63	9	0.11	6	0.33
17	Cusp 5_UM1/1-5	11	0.36	21	0.00	12	0.00	11	0.36
18	Carabelli's Trait_UM1/2-7	11	0.27	19	0.32	12	0.33	11	0.64
19	Parastyle_UM3/2-5	7	0.00	16	0.00	9	0.00	5	0.20
20	Enamel Ext._UM1_+/-	11	0.00	21	0.00	12	0.00	11	0.00
21	Enamel Ext._UM2_+/-	11	0.00	20	0.00	11	0.00	6	0.00
22	Enamel Ext._UM3_+/-	7	0.00	16	0.06	9	0.00	6	0.00
23	Enamel Ext._UPm1_+/-	8	0.00	19	0.00	13	0.00	8	0.00
24	Enamel Ext._UPm2_+/-	7	0.00	18	0.00	11	0.00	6	0.00
25	Peg Incisor_UI2+/-	5	0.00	17	0.00	14	0.00	8	0.00
26	Peg Molar_UM3_+/-	7	0.00	16	0.00	9	0.00	7	0.00
27	Odontome_UPm1_+/-	8	0.00	19	0.00	13	0.00	8	0.00
28	Odontome_UPm2_+/-	7	0.00	18	0.00	11	0.00	6	0.00
29	İki Köklü_UPm1	5	0.60	15	0.73	13	0.69	3	0.67
30	İki Köklü_UPm2	5	0.40	15	0.60	10	0.30	4	0.25
31	Radikal Kök Sayısı_UC	1	1.00	12	0.00	12	0.00	4	0.00
32	Radikal Kök Sayısı_UM1	1	0.00	17	0.00	10	0.00	1	0.00
33	Radikal Kök Sayısı_UM3	5	0.00	10	0.10	8	0.00	2	1.00
34	Shovel_LI1/2-6	5	0.00	13	0.00	10	0.00	6	0.00
35	Double Shovel_LI1/2-6	5	0.00	13	0.00	10	0.00	6	0.00
36	Odontome_LPm1_+/-	6	0.00	18	0.00	11	0.00	4	0.00
37	Odontome_LPm2_+/-	5	0.00	19	0.00	11	0.00	4	0.00
38	Lingual Cusps_LPm1/2-9	7	0.29	18	0.39	11	0.27	4	0.50
39	Lingual Cusps_LPm2/2-9	7	0.71	19	0.63	11	0.18	4	0.75
40	Distal Acc. Ridge_LC/2-5	7	0.00	16	0.00	10	0.10	5	0.00
41	Anterior Fovea_LM1/2-4	10	0.00	17	0.00	11	0.00	7	0.00
42	Deflect Wrinkle_LM1/3	10	0.00	17	0.00	11	0.00	7	0.00
43	Protostylid_LM1/1-7	10	0.00	17	0.00	11	0.00	7	0.00
44	Protostylid_LM2/1-7	8	0.00	17	0.00	10	0.00	5	0.00
45	Protostylid_LM3/1-7	6	0.00	17	0.00	9	0.00	4	0.00
46	Cusp 5_LM1/1-5	10	0.90	17	0.94	11	0.73	7	0.57
47	Cusp 5_LM2/1-5	9	0.22	17	0.18	10	0.00	5	0.00
48	Cusp 5_LM3/1-5	8	0.63	17	0.59	9	0.22	4	0.00
49	Cusp 6_LM1/1-5	10	0.20	17	0.00	11	0.00	7	0.00

50	Cusp 7_LM1/1-4	10	0.00	17	0.00	11	0.00	7	0.00
51	Radikal Diş Sayısı	13	0.00	21	0.00	11	0.00	7	0.00
52	Radikal Kök Sayısı LC	3	0.00	12	0.00	10	0.00	5	0.20
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	1	0.00	12	0.00	8	0.25	2	0.00
54	Radikal Kök Sayısı LM1	1	0.00	8	0.00	6	0.00	0	0.00

*n: birey sayısı; f: frekans

AnthropMMD paket programında erkek bireyler için, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri “6” olarak belirlenmiştir. Eşik değerine göre seçilen özelliklere Fisher kesinlik testi uygulanarak, aralarında anlamlı farklılık gösterenler hesaplamaya dahil edilmiştir. Fisher kesinlik testi sonucunda belirlenen ilgili P değerleri Tablo 29’da görülmektedir. Buna göre; toplam 54 özellikten, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değerini geçen 30 özellik için Fisher kesinlik testi uygulanmıştır.

Tablo 29: Erkek bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri

Ölçülemeyen diş özelliği		BTLE - İDÇE	BTLE - KLZE	BTLE - TPE	İDÇE - KLZE	İDÇE - TPE	KLZE - TPE
1	Winging_UI1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	Labial Curve_UI1/2-4	1.00	0.09	0.45	0.06	0.33	0.60
3	Shovel_UI1/2-6	0.47	1.00	0.65	0.67	1.00	1.00
4	Double Shovel_UI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	Tuberculum Dentale_UI1/2-4	0.19	0.36	1.00	1.00	0.25	0.53
6	Canin Tuber. Dental_UC/1-7	1.00	0.47	0.13	0.37	0.10	0.56
7	Distal Acces Ridge_UC/2-5	0.27	1.00	1.00	0.37	1.00	1.00
8	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	1.00	0.08	1.00	0.13	1.00	0.47
9	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	1.00	0.45	0.49	0.35	0.39	1.00
10	Accessory Ridge_UPm2/2-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	0.13	1.00	1.00	0.48	0.48	1.00
12	Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	0.01	0.60	0.41	0.16	0.20	1.00
13	Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	0.03	0.35	1.00	0.53	0.11	0.59
14	Cusp 5_UM1/1-5	1.00	0.01	0.01	0.04	0.04	1.00
15	Carabelli's Trait_UM1/2-7	1.00	0.13	1.00	0.22	1.00	0.20
16	Enamel Ext._UM1_ +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
17	Enamel Ext._UM2_ +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	Enamel Ext._UM3_ +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
19	Enamel Ext._Pm1_ +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	Enamel Ext._UPm2_ +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Peg Molar_UM3_ +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

22	Odontome_UPm1_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
23	Odontome_UPm2_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	Anterior Fovea_LM1/2-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
25	Deflect Wrinkle_LM1/3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	Protostylid_LM1/1-7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
27	Cusp 5_LM1/1-5	0.27	0.06	1.00	0.63	0.59	0.25
28	Cusp 6_LM1/1-5	1.00	1.00	0.13	1.00	0.21	0.49
29	Cusp 7_LM1/1-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30	Radikal Diş Sayısı	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

*P<0,05; ...E: Erkek

Erkek bireyler arasında Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre hesaplamaya dahil edilen ölçülemeyen diş özelliklerinin sayısı ve frekansları Tablo 30'da görülmektedir. Buna göre, toplamda 30 ölçülemeyen diş özelliğinden sadece 3 tanesinin sonucu Fisher kesinlik testine göre anlamlı çıkmış ve hesaplamalara dahil edilmiştir.

Tablo 30: Erkek bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Ölçülemeyen diş özelliği	TPE (n)	TPE (f)	BTLE (n)	BTLE (f)	İDÇE (n)	İDÇE (f)	KLZE (n)	KLZE (f)
Hypocone/Cusp 4 UM2/2-5	11	0.64	20	0.80	11	0.27	6	0.67
Hypocone/Cusp 4 UM3/2-5	7	0.57	16	0.63	9	0.11	6	0.33
Cusp 5_UM1/1-5	11	0.36	21	0.00	12	0.00	11	0.36

*n: birey sayısı; f: frekans

MMD değerleri hesaplandıktan sonra Tablo 31'de de görüleceği üzere toplulukların ikili karşılaştırma değerlerini gösteren bir simetrik matris elde edilmiştir.

Tablo 31: Erkek bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi

	BTLE	İDÇE	KLZE	TPE
BTLE	0.00	0.57	0.35	0.30
İDÇE	0.57	0.00	0.39	0.60
KLZE	0.35	0.39	0.00	0.00
TPE	0.30	0.60	0.00	0.00

Erkek bireylerin MMD ve standart sapma değerleri (SSD) Tablo 32’de görülmektedir.

Tablo 32: Erkek bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri

	BTLE	İDÇE	KLZE	TPE
BTLE	0.00	0.57	0.35	0.30
İDÇE	0.12	0.00	0.39	0.60
KLZE	0.15	0.18	0.00	-0.17
TPE	0.13	0.16	0.19	0.00

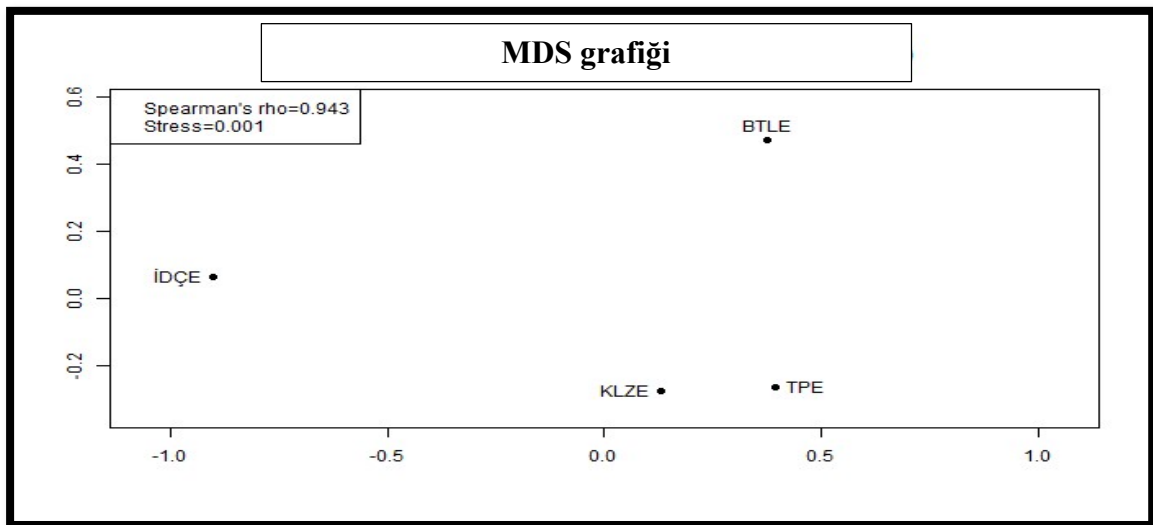
İlgili toplulukların erkek bireyleri arasındaki MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 33’te verilmiştir. Buna göre, TP erkekleri ile KLZ erkekleri hariç diğerleri arasındaki fark anlamlıdır.

Tablo 33: Erkek bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı

	BTLE	İDÇE	KLZE	TPE
BTLE	0	0.569	0.349	0.297
İDÇE	*	0	0.391	0.598
KLZE	*	*	0	-0.175
TPE	*	*	AD	0

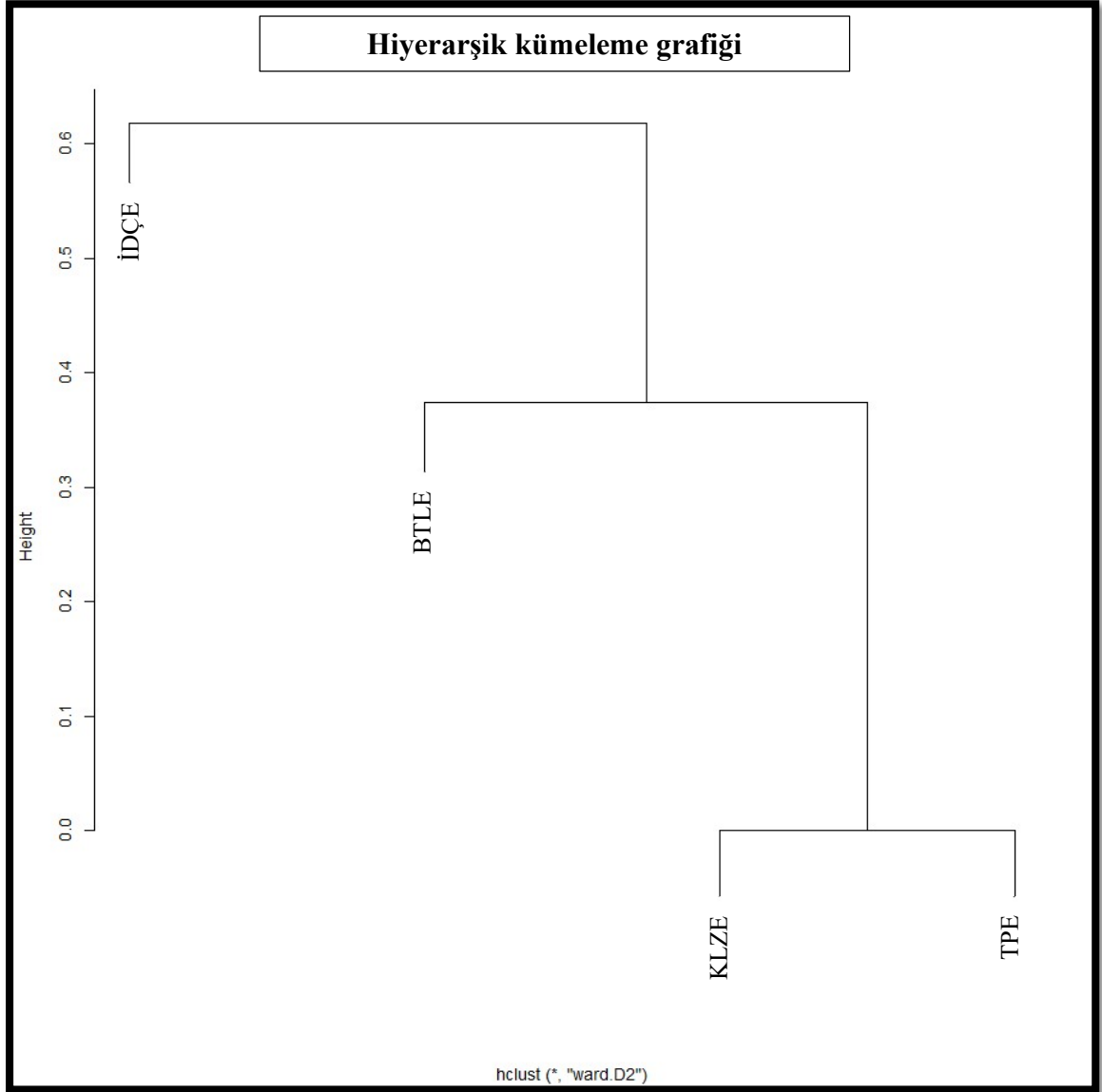
“*” = fark anlamlı; “AD” = fark anlamlı değil

MMD istatistiklerine göre elde edilen MDS grafiği Grafik 5’te verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; KLZ ve TP erkekleri birlikte kümelenirken BTL ve İDÇ erkekleri hem birbirinden hem de diğerlerinden farklı kümelenmişlerdir.



Grafik 5: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının erkek bireylerinin MDS grafiği

MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümeleme grafiği Grafik 6'da verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; MDS grafiğinde olduğu gibi KLZ ve TP erkekleri birlikte kümelenirken BTL ve İDÇ erkekleri hem birbirinden hem de diğerlerinden farklı kümelenmişlerdir.



Grafik 6: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının erkek bireylerinin hiyerarşik kümeleme grafiği

3.2.1.4 Kadın bireyler arasında

Tüm toplulukların kadın bireylerinde gözlemlenen ölçülemeyen dış özelliklerinin frekansları Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34: Kadın bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Kadın bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları	TPK (n)	TPK (f)	BTLK (n)	BTLK (f)	İDÇK (n)	İDÇK (f)	KLZK (n)	KLZK (f)
1 Winging_UI1 +/-	9	0.11	11	0.00	38	0.00	10	0.00
2 Labial Curve_UI1/2-4	9	0.11	11	0.00	38	0.08	10	0.30
3 Shovel_UI1/2-6	9	0.33	11	0.55	38	0.66	11	0.64
4 Shovel_UI2/3-7	7	0.57	13	0.38	41	0.32	12	0.58
5 Double Shovel_UI1/2-6	9	0.00	11	0.00	38	0.00	10	0.00
6 Interrupt Groove_UI2 +/-	7	0.00	13	0.23	41	0.22	12	0.17
7 Tuberculum Dentale_UI1/2-4	9	0.11	11	0.27	38	0.16	10	0.20
8 Tuberculum Dentale_UI2/2-4	7	0.00	13	0.00	41	0.02	12	0.33
9 Canin Tuber. Dental_UC/1-7	7	0.00	17	0.00	41	0.12	13	0.46
10 Distal Acces Ridge_UC/2-5	7	0.00	17	0.12	41	0.10	13	0.00
11 Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	9	0.44	15	0.00	41	0.00	13	0.31
12 Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	7	0.00	14	0.00	41	0.00	10	0.40
13 Accessory Ridge_UPm2/2-4	7	0.00	14	0.07	41	0.05	10	0.00
14 Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	9	1.00	14	1.00	34	0.91	15	0.93
15 Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	8	1.00	15	0.73	36	0.61	12	0.92
16 Hypocone/Cusp 4_UM3/2-5	6	1.00	12	0.42	30	0.27	6	0.50
17 Cusp 5_UM1/1-5	8	0.13	14	0.00	34	0.03	15	0.33
18 Carabelli's Trait_UM1/2-7	8	0.50	14	0.57	34	0.35	14	0.43
19 Parastyle_UM3/2-5	6	0.00	12	0.00	30	0.00	6	0.00
20 Enamel Ext._UM1_+/-	8	0.00	14	0.00	34	0.00	15	0.00
21 Enamel Ext._UM2_+/-	8	0.00	15	0.00	36	0.00	11	0.00
22 Enamel Ext._UM3_+/-	6	0.00	12	0.00	30	0.00	6	0.00
23 Enamel Ext._UPm1_+/-	9	0.00	15	0.00	41	0.00	13	0.00
24 Enamel Ext._UPm2_+/-	8	0.00	14	0.00	41	0.00	10	0.00
25 Peg Incisor_UI2+/-	5	0.00	11	0.00	41	0.00	12	0.00
26 Peg Molar_UM3_+/-	6	0.00	11	0.00	30	0.00	6	0.00
27 Odontome_UPm1_+/-	9	0.00	15	0.00	41	0.00	13	0.00
28 Odontome_UPm2_+/-	7	0.00	14	0.00	41	0.00	10	0.00
29 İki Köklü_UPm1	3	0.67	11	0.36	36	0.61	7	0.14
30 İki Köklü_UPm2	2	0.00	11	0.18	35	0.37	8	0.50
31 Radikal Kök Sayısı_UC	2	0.00	14	0.00	37	0.00	7	0.00
32 Radikal Kök Sayısı_UM1	2	0.00	10	0.10	26	0.00	8	0.00
33 Radikal Kök Sayısı_UM3	4	0.00	5	0.00	19	0.00	2	0.00
34 Shovel_LI1/2-6	5	0.00	12	0.00	37	0.00	8	0.00
35 Double Shovel_LI1/2-6	5	0.00	12	0.00	37	0.00	8	0.00
36 Odontome_LPm1_+/-	6	0.00	17	0.00	42	0.00	13	0.00
37 Odontome_LPm2_+/-	6	0.00	16	0.00	40	0.00	13	0.00
38 Lingual Cusps_LPm1/2-9	7	0.14	17	0.53	42	0.36	13	0.62

39	Lingual Cusps_LPm2/2-9	6	0.33	16	0.63	39	0.26	13	0.92
40	Distal Acc. Ridge_LC/2-5	6	0.00	16	0.06	43	0.07	9	0.00
41	Anterior Fovea_LM1/2-4	10	0.00	16	0.00	38	0.00	14	0.07
42	Deflect Wrinkle_LM1/3	10	0.00	16	0.00	38	0.00	14	0.14
43	Protostylid_LM1/1-7	10	0.00	16	0.00	38	0.00	14	0.00
44	Protostylid_LM2/1-7	5	0.00	16	0.00	40	0.00	15	0.00
45	Protostylid_LM3/1-7	3	0.33	14	0.07	32	0.00	8	0.00
46	Cusp 5_LM1/1-5	10	1.00	16	0.88	38	0.68	14	0.86
47	Cusp 5_LM2/1-5	8	0.38	16	0.19	40	0.10	15	0.13
48	Cusp 5_LM3/1-5	5	0.80	14	0.43	31	0.16	8	0.50
49	Cusp 6_LM1/1-5	10	0.00	16	0.06	38	0.11	14	0.00
50	Cusp 7_LM1/1-4	10	0.10	16	0.00	38	0.03	14	0.14
51	Radikal Diş Sayısı	15	0.00	20	0.00	43	0.02	17	0.00
52	Radikal Kök Sayısı LC	1	0.00	10	0.00	35	0.09	7	0.14
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	1	0.00	13	0.00	32	0.16	6	0.00
54	Radikal Kök Sayısı LM1	2	0.00	9	0.00	30	0.03	4	0.00

*n: birey sayısı; f: frekans; ...K: Kadın

AnthropMMD paket programında kadın bireyler için, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri “9” olarak belirlenmiştir. Eşik değerine göre seçilen özelliklere Fisher kesinlik testi uygulanarak, aralarında anlamlı farklılık gösterenler hesaplamaya dahil edilmiştir. Fisher kesinlik testi sonucunda belirlenen ilgili P değerleri Tablo 35’te görülmektedir. Buna göre; toplam 54 özellikten, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değerini geçen 16 özellik için Fisher kesinlik testi uygulanmıştır.

Tablo 35: Kadın bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri

	Ölçülemeyen diş özelliği	BTLK - İDÇK	BTLK - KLZK	BTLK - TPK	İDÇK - KLZK	İDÇK - TPK	KLZK - TPK
1	Winging_UI1 +/-	1.00	1.00	0.45	1.00	0.19	0.47
2	Labial Curve_UI1/2-4	1.00	0.09	0.45	0.10	1.00	0.58
3	Shovel_UI1/2-6	0.50	1.00	0.41	1.00	0.13	0.37
4	Double Shovel_UI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	Tuberculum Dentale_UI1/2-4	0.40	1.00	0.59	0.67	1.00	1.00
6	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	1.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.66
7	Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	Enamel Ext._UPm1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Odontome_UPm1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	Anterior Fovea_LM1/2-4	1.00	0.47	1.00	0.27	1.00	1.00

11	Deflect Wrinkle_LM1/3	1.00	0.21	1.00	0.07	1.00	0.49
12	Protostylid_LM1/1-7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	Cusp 5_LM1/1-5	0.19	1.00	0.51	0.30	0.05	0.49
14	Cusp 6_LM1/1-5	1.00	1.00	1.00	0.56	0.57	1.00
15	Cusp 7_LM1/1-4	1.00	0.21	0.38	0.17	0.38	1.00
16	Radikal Diş Sayısı	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

*P<0,05; ...K: Kadın

Kadın bireyler arasında Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre hesaplamaya dahil edilen ölçülemeyen diş özelliklerinin sayısı ve frekansları Tablo 36’da görülmektedir. Buna göre, toplamda 16 ölçülemeyen diş özelliğinden sadece 2 tanesinin sonucu Fisher kesinlik testine göre anlamlı çıkmış ve hesaplamalara dahil edilmiştir.

Tablo 36: Bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Ölçülemeyen diş özelliği	TPK (n)	TPK (f)	BTLK (n)	BTLK (f)	İDÇK (n)	İDÇK (f)	KLZK (n)	KLZK (f)
Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1/+	9	0.44	15	0.00	41	0.00	13	0.31
Cusp 5_LM1/1-5	10	1.00	16	0.88	38	0.68	14	0.86

*n: birey sayısı; f: frekans

MMD değerleri hesaplandıktan sonra Tablo 37’de görüleceği üzere toplulukların ikili karşılaştırma değerlerini gösteren bir simetrik matris elde edilmiştir.

Tablo 37: Kadın bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi

	BTLK	İDÇK	KLZK	TPK
BTLK	0.00	0.01	0.32	0.69
İDÇK	0.01	0.00	0.52	1.14
KLZK	0.32	0.52	0.00	0.00
TPK	0.69	1.14	0.00	0.00

Kadın bireylerin MMD ve standart sapma değerleri (SSD) Tablo 38’de görülmektedir.

Tablo 38: Kadın bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri

	BTLK	İDÇK	KLZK	TPK
BTLK	0	0.01	0.32	0.69
İDÇK	0.09	0	0.52	1.142
KLZK	0.13	0.10	0	0.00
TPK	0.16	0.13	0.17	0

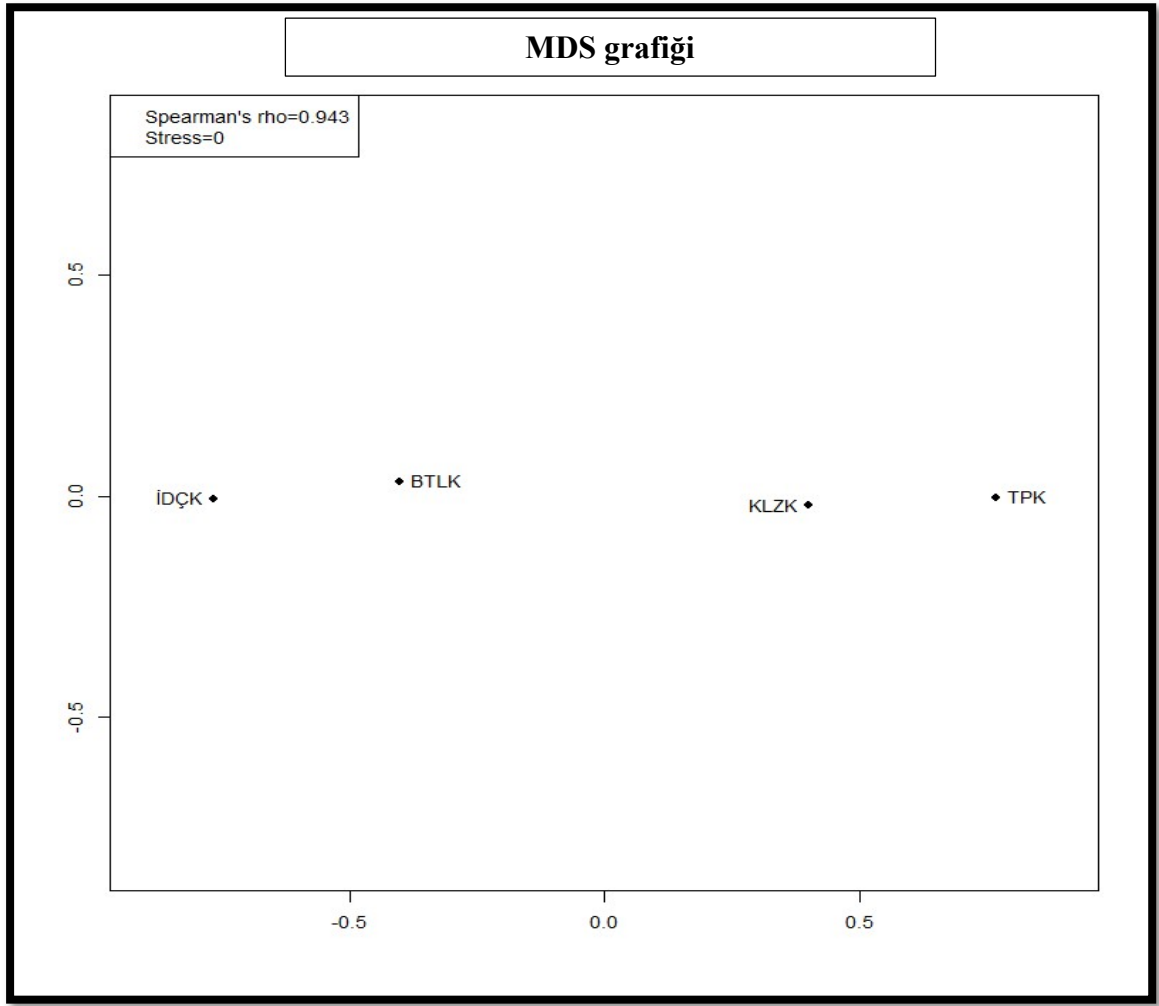
İlgili toplulukların kadın bireyleri arasındaki MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 39’da verilmiştir. Buna göre, BTL kadınları ile İDÇ kadınları arasındaki fark anlamlı değildir. KLZ kadınları ile TP kadınları arasındaki farkta anlamlı değildir. BTL ve İDÇ kadınları ile KLZ ve TP kadınları arasındaki fark anlamlıdır.

Tablo 39: Kadın bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı

	BTLK	İDÇK	KLZK	TPK
BTLK	0	0.005	0.32	0.692
İDÇK	AD	0	0.521	1.142
KLZK	*	*	0	0.005
TPK	*	*	AD	0

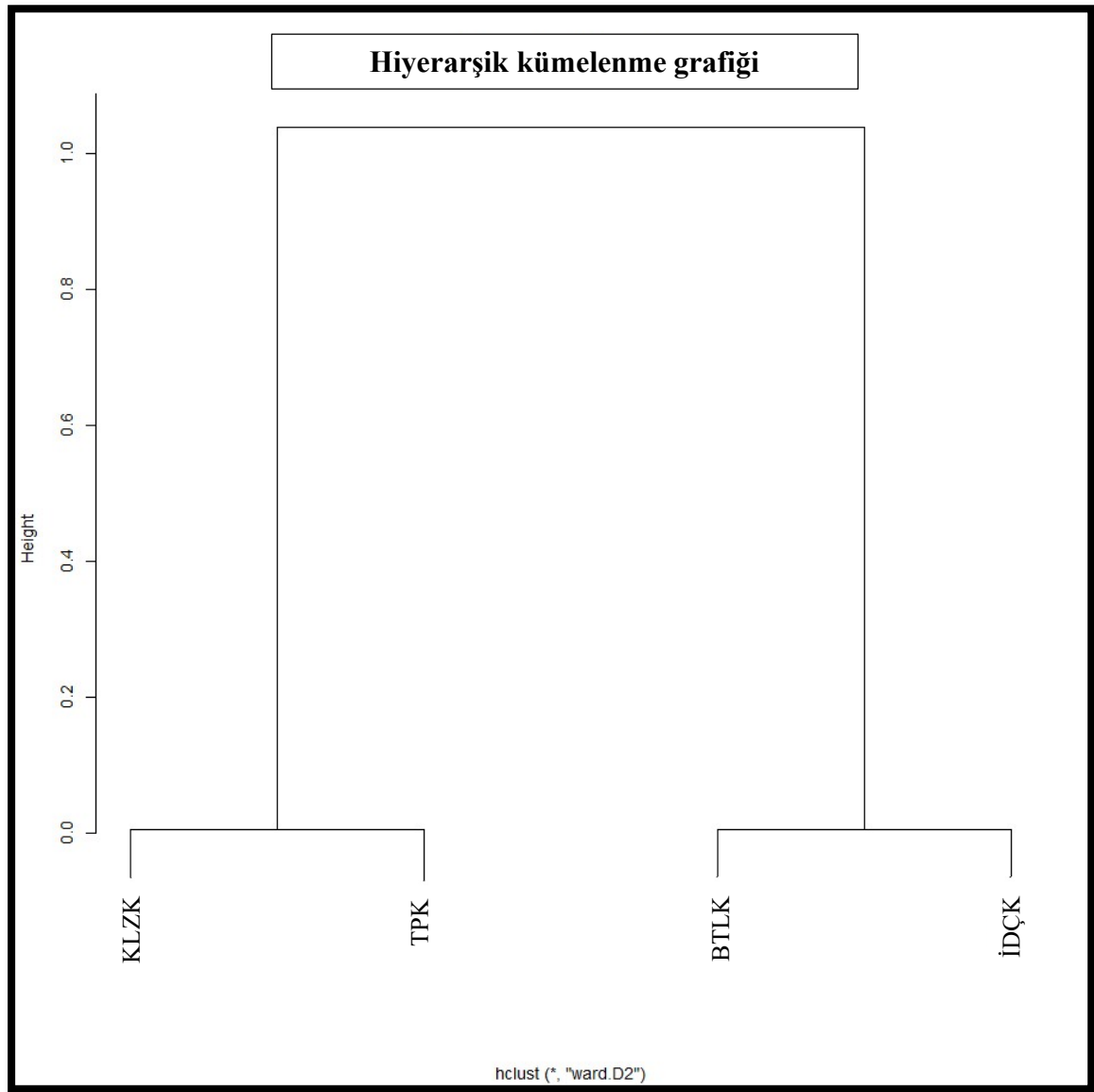
“*” = fark anlamlı; “AD” = fark anlamlı değil

MMD istatistiklerine göre elde edilen MDS grafiği Grafik 7’de verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; BTL ve İDÇ kadınlarının birlikte, KLZ ve TP kadınlarının da birlikte kümelandikleri görülmektedir.



Grafik 7: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının kadın bireylerinin MDS grafiği

MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 8’de verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında, MDS grafiğinde olduğu gibi BTL ve İDÇ kadınları birlikte kümelenirken KLZ ve TP kadınları da birlikte kümelenmişlerdir.



Grafik 8: BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarının erkek bireylerinin hiyerarşik kümelenme grafiği

3.2.1.5 Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında

Tüm toplulukların cinsiyeti bilinmeyen bireylerinde gözlemlenen ölçülemeyen diş özelliklerinin frekansları Tablo 40’te verilmiştir.

Tablo 40: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Cinsiyeti bilinmeyen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları	TPK (n)	TPK (f)	BTLK (n)	BTLK (f)	İDÇK (n)	İDÇK (f)	KLZK (n)	KLZK (f)
1 Winging_UI1 +/-	9	0.11	11	0.00	38	0.00	10	0.00
2 Labial Curve_UI1/2-4	9	0.11	11	0.00	38	0.08	10	0.30
3 Shovel_UI1/2-6	9	0.33	11	0.55	38	0.66	11	0.64

4	Shovel _ UI2/3-7	7	0.57	13	0.38	41	0.32	12	0.58
5	Double Shovel _ UI1/2-6	9	0.00	11	0.00	38	0.00	10	0.00
6	Interrupt Groove _ UI2 +/-	7	0.00	13	0.23	41	0.22	12	0.17
7	Tuberculum Dentale UI1/2-4	9	0.11	11	0.27	38	0.16	10	0.20
8	Tuberculum Dentale UI2/2-4	7	0.00	13	0.00	41	0.02	12	0.33
9	Canin Tuber. Dental UC/1-7	7	0.00	17	0.00	41	0.12	13	0.46
10	Distal Acces Ridge _ UC/2-5	7	0.00	17	0.12	41	0.10	13	0.00
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1/+	9	0.44	15	0.00	41	0.00	13	0.31
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm2/+	7	0.00	14	0.00	41	0.00	10	0.40
13	Accessory Ridge UPm2/2-4	7	0.00	14	0.07	41	0.05	10	0.00
14	Hypocone/Cusp 4 UM1/2-5	9	1.00	14	1.00	34	0.91	15	0.93
15	Hypocone/Cusp 4 UM2/2-5	8	1.00	15	0.73	36	0.61	12	0.92
16	Hypocone/Cusp 4 UM3/2-5	6	1.00	12	0.42	30	0.27	6	0.50
17	Cusp 5 _ UM1/1-5	8	0.13	14	0.00	34	0.03	15	0.33
18	Carabelli's Trait _ UM1/2-7	8	0.50	14	0.57	34	0.35	14	0.43
19	Parastyle _ UM3/2-5	6	0.00	12	0.00	30	0.00	6	0.00
20	Enamel Ext. _ UM1 _ +/-	8	0.00	14	0.00	34	0.00	15	0.00
21	Enamel Ext. _ UM2 _ +/-	8	0.00	15	0.00	36	0.00	11	0.00
22	Enamel Ext. _ UM3 _ +/-	6	0.00	12	0.00	30	0.00	6	0.00
23	Enamel Ext. _ UPm1 _ +/-	9	0.00	15	0.00	41	0.00	13	0.00
24	Enamel Ext. _ UPm2 _ +/-	8	0.00	14	0.00	41	0.00	10	0.00
25	Peg İncisor _ UI2 +/-	5	0.00	11	0.00	41	0.00	12	0.00
26	Peg Molar _ UM3 _ +/-	6	0.00	11	0.00	30	0.00	6	0.00
27	Odontome _ UPm1 _ +/-	9	0.00	15	0.00	41	0.00	13	0.00
28	Odontome _ UPm2 _ +/-	7	0.00	14	0.00	41	0.00	10	0.00
29	İki Köklü _ UPm1	3	0.67	11	0.36	36	0.61	7	0.14
30	İki Köklü _ UPm2	2	0.00	11	0.18	35	0.37	8	0.50
31	Radikal Kök Sayısı _ UC	2	0.00	14	0.00	37	0.00	7	0.00
32	Radikal Kök Sayısı _ UM1	2	0.00	10	0.10	26	0.00	8	0.00
33	Radikal Kök Sayısı _ UM3	4	0.00	5	0.00	19	0.00	2	0.00
34	Shovel _ LI1/2-6	5	0.00	12	0.00	37	0.00	8	0.00
35	Double Shovel _ LI1/2-6	5	0.00	12	0.00	37	0.00	8	0.00
36	Odontome _ LPm1 _ +/-	6	0.00	17	0.00	42	0.00	13	0.00
37	Odontome _ LPm2 _ +/-	6	0.00	16	0.00	40	0.00	13	0.00
38	Lingual Cusps _ LPm1/2-9	7	0.14	17	0.53	42	0.36	13	0.62
39	Lingual Cusps _ LPm2/2-9	6	0.33	16	0.63	39	0.26	13	0.92
40	Distal Acc. Ridge _ LC/2-5	6	0.00	16	0.06	43	0.07	9	0.00
41	Anterior Fovea _ LM1/2-4	10	0.00	16	0.00	38	0.00	14	0.07
42	Deflect Wrinkle _ LM1/3	10	0.00	16	0.00	38	0.00	14	0.14
43	Protostylid _ LM1/1-7	10	0.00	16	0.00	38	0.00	14	0.00
44	Protostylid _ LM2/1-7	5	0.00	16	0.00	40	0.00	15	0.00

45	Protostylid_LM3/1-7	3	0.33	14	0.07	32	0.00	8	0.00
46	Cusp 5_LM1/1-5	10	1.00	16	0.88	38	0.68	14	0.86
47	Cusp 5_LM2/1-5	8	0.38	16	0.19	40	0.10	15	0.13
48	Cusp 5_LM3/1-5	5	0.80	14	0.43	31	0.16	8	0.50
49	Cusp 6_LM1/1-5	10	0.00	16	0.06	38	0.11	14	0.00
50	Cusp 7_LM1/1-4	10	0.10	16	0.00	38	0.03	14	0.14
51	Radikal Diş Sayısı	15	0.00	20	0.00	43	0.02	17	0.00
52	Radikal Kök Sayısı LC	1	0.00	10	0.00	35	0.09	7	0.14
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	1	0.00	13	0.00	32	0.16	6	0.00
54	Radikal Kök Sayısı LM1	2	0.00	9	0.00	30	0.03	4	0.00

*n: birey sayısı; f: frekans

AnthropMMD paket programında cinsiyeti bilinmeyen bireyler için, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri “10” olarak belirlenmiştir. Eşik değerine göre seçilen özelliklere Fisher kesinlik testi uygulanarak, aralarında anlamlı farklılık gösterenler hesaplamaya dahil edilmiştir. Fisher kesinlik testi sonucunda belirlenen ilgili P değerleri Tablo 41’de görülmektedir. Buna göre; toplam 54 özellikten, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değerini geçen 38 özellik için Fisher kesinlik testi uygulanmıştır.

Tablo 41: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin özellik frekanslarının ikili karşılaştırmaları için Fisher kesinlik testinin P değerleri

Ölçülemeyen dış özelliği		BTL - İDÇ	BTL - KLZ	BTL - TP	İDÇ - KLZ	İDÇ - TP	KLZ - TP
1	Winging_UI1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	Labial Curve_UI1/2-4	0.60	0.57	0.10	1.00	0.44	0.68
3	Shovel_UI1/2-6	0.50	0.51	0.10	0.23	0.02	0.73
4	Shovel_UI2/3-7	0.15	1.00	0.58	0.46	0.73	0.73
5	Double Shovel_UI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	Interrupt Groove_UI2 +/-	0.13	0.75	0.04	0.30	0.00	0.06
7	Tuberculum Dentale_UI1/2-4	0.51	1.00	0.53	1.00	1.00	1.00
8	Tuberculum Dentale_UI2/2-4	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	Canin Tuber. Dental_UC/1-7	0.44	0.00	1.00	0.13	0.66	0.02
10	Distal Acces Ridge_UC/2-5	1.00	0.56	1.00	1.00	1.00	0.50
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm1/+	0.07	0.01	0.06	0.64	1.00	1.00
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp_UPm2/+	0.27	0.23	1.93	1.00	0.01	0.04
13	Accessory Ridge_UPm2/2-4	1.00	1.00	0.03	1.00	0.04	0.10
14	Hypocone/Cusp 4_UM1/2-5	0.24	1.00	1.00	1.00	0.27	1.00
15	Hypocone/Cusp 4_UM2/2-5	0.25	0.73	0.52	0.61	0.62	1.00
16	Cusp 5_UM1/1-5	1.00	1.00	0.01	1.00	0.02	0.02
17	Carabelli's Trait_UM1/2-7	1.00	0.21	0.17	0.43	0.33	0.02
18	Enamel Ext._UM1 +/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

19	Enamel Ext._UM2_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	Enamel Ext._UPm1_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Enamel Ext._UPm2_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22	Peg İncisor_UI2+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
23	Odontome_UPm1_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24	Odontome_UPm2_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
25	Shovel_LI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26	Double Shovel_LI1/2-6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
27	Odontome_LPm2_+/-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
28	Lingual Cusps_LPm2/2-9	0.21	0.05	0.75	0.71	0.24	0.07
29	Distal Acc. Ridge_LC/2-5	0.40	1.00	1.00	0.41	1.00	1.00
30	Anterior Fovea_LM1/2-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
31	Deflect Wrinkle_LM1/3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
32	Protostylid_LM1/1-7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
33	Protostylid_LM2/1-7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
34	Cusp 5_LM1/1-5	0.12	1.00	0.73	0.17	0.09	1.00
35	Cusp 5_LM2/1-5	1.00	0.56	0.01	0.46	0.04	0.01
36	Cusp 6_LM1/1-5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.54	1.00
37	Cusp 7_LM1/1-4	1.00	0.39	0.56	0.46	1.00	1.00
38	Radikal Diş Sayısı	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

*P<0,05

Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre hesaplamaya dahil edilen ölçülemeyen diş özelliklerinin sayısı ve frekansları Tablo 42’de görülmektedir. Buna göre, toplamda 38 ölçülemeyen diş özelliğinden 10 tanesinin sonucu Fisher kesinlik testine göre anlamlı çıkmış ve hesaplamalara dahil edilmiştir.

Tablo 42: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin Fisher kesinlik testi sonuçlarına göre analizlere dahil edilen ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Ölçülemeyen diş özelliği		TP (n)	TP (f)	BTL (n)	BTL (f)	İDÇ (n)	İDÇ (f)	KLZ (n)	KLZ (f)
1	Shovel_UI1/2-6	22	0.45	33	0.70	17	0.82	14	0.57
2	İnterrupt Groove_UI2 +/-	19	0.05	39	0.31	16	0.56	14	0.36
3	Canin Tuber. Dental UC/1-7	18	0.11	40	0.13	18	0.22	13	0.54
4	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1/+	14	0.14	42	0.00	16	0.13	14	0.21
5	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm2/+	14	0.50	40	0.00	15	0.07	12	0.08
6	Accessory Ridge UPm2/2-4	14	0.29	40	0.05	15	0.00	12	0.00
7	Cusp 5_UM1/1-5	36	0.33	41	0.07	13	0.00	13	0.00
8	Carabelli's Trait_UM1/2-7	36	0.69	41	0.54	13	0.54	13	0.31
9	Lingual Cusps_LPm2/2-9	12	0.67	45	0.60	13	0.38	17	0.29
10	Cusp 5_LM2/1-5	16	0.44	42	0.10	13	0.08	15	0.00

*n: birey sayısı; f: frekans

Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerleri hesaplandıktan sonra Tablo 43'te de görüleceği üzere toplulukların ikili karşılaştırma değerlerini gösteren bir simetrik matris elde edilmiştir.

Tablo 43: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerlerinin simetrik matrisi

	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0.00	0.04	0.18	0.39
İDÇ	0.04	0.00	0.00	0.44
KLZ	0.18	0.00	0.00	0.52
TP	0.39	0.44	0.52	0.00

Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD ve standart sapma değerleri (SSD) Tablo 44'te görülmektedir.

Tablo 44: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerleri ve ilişkili SSD değerleri

	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0.00	0.04	0.18	0.39
İDÇ	0.04	0.00	-0.01	0.44
KLZ	0.04	0.06	0.00	0.52
TP	0.04	0.05	0.06	0.00

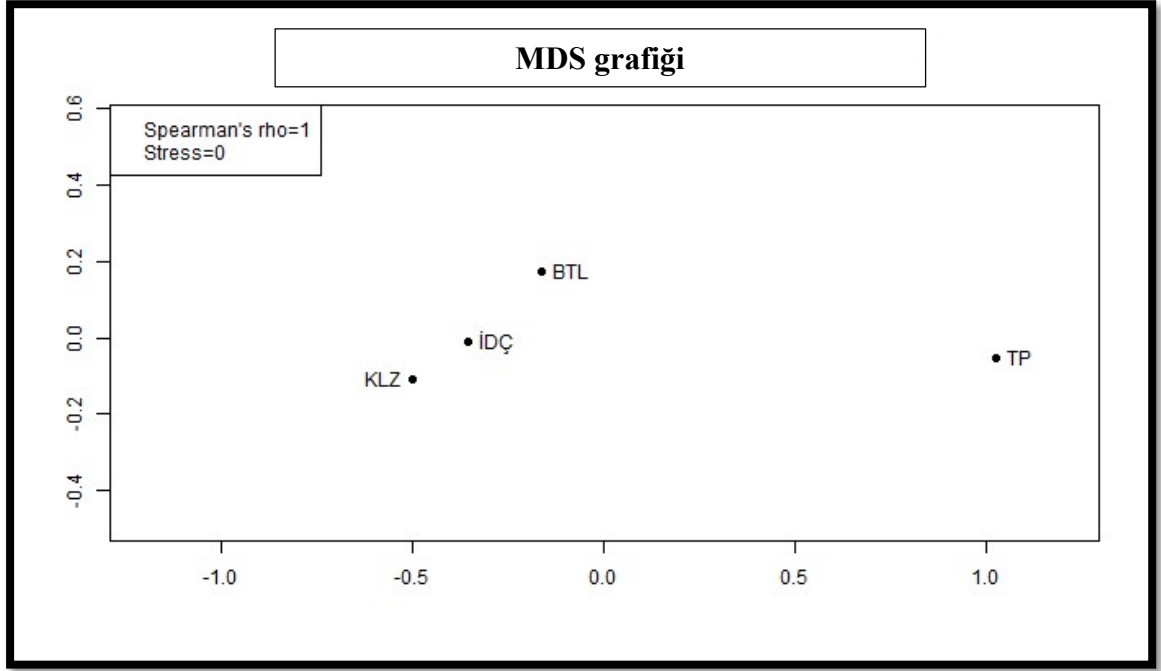
Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 45'te verilmiştir. Buna göre, BTL ve İDÇ arasında anlamlı bir farklılık gözlenmezken, BTL ile KLZ ve TP arasındaki fark anlamlıdır. İDÇ ile hem BTL hem de KLZ arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken İDÇ ile TP arasındaki fark anlamlıdır.

Tablo 45: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin MMD değerleri ve istatistiksel anlamlılığı

	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0	0.043	0.178	0.392
İDÇ	AD	0	-0.01	0.442
KLZ	*	AD	0	0.521
TP	*	*	*	0

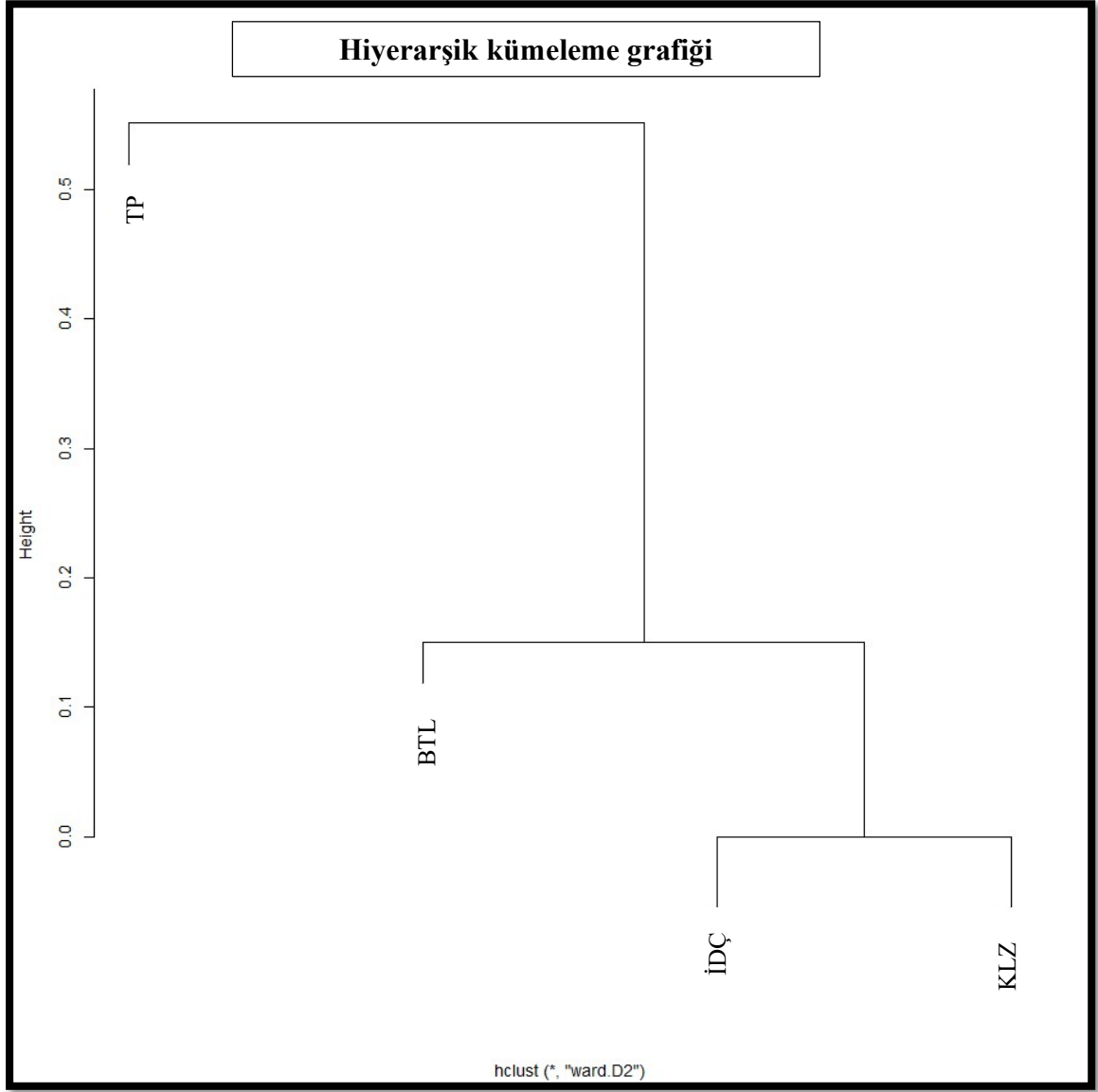
“*” = fark anlamlı; “AD” = fark anlamlı değil

MMD istatistiklerine göre elde edilen MDS grafiği Grafik 9'da verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; BTL, İDÇ ve KLZ topluluklarının TP'ye göre birbirine yakın konumlandığı görülmektedir. Bununla birlikte, İDÇ topluluğu BTL ve KLZ toplulukları arasına konumlanmıştır.



Grafik 9: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin MDS grafiği

MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümeleme grafiği Grafik 10'da verilmiştir. Bu grafiğe bakıldığında; BTL, İDÇ ve KLZ topluluklarının TP'ye göre birlikte kümelendiği görülmektedir. Bununla birlikte BTL, İDÇ ve KLZ kendi içerisinde değerlendirildiğinde de İDÇ ve KLZ gruplarının BTL'ye göre daha yakın kümelendikleri görülmektedir.



Grafik 10: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin hiyerarşik kümeleme

3.2.2 Mahalanobis D^2 Analizleri

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarının ölçülemeyen dış özellikleri Mahalanobis D^2 yöntemi kullanılarak beş farklı grupta analiz edilmiştir. Bunlar;

1. Tüm bireyler arasında
2. Cinsiyeti bilinen bireyler arasında
3. Erkek bireyler arasında

4. Kadın bireyler arasında
5. Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında

Bu analiz yönteminde, her bir grup için kullanılan ölçülemeyen dış özelliği sayısı ve birey sayıları AnthroMMD yönteminde kullanılanlarla aynı olduğu için bu verilerin bulunduğu tablolara tekrar yer verilmemiştir.

3.2.2.1 Tüm bireyler arasında

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların her birinin ölçülemeyen dış özellikleri arasındaki tetrakorik korelasyonların ayrı ayrı hesaplandığı bu analiz yönteminde toplulukların tüm bireyleri arasındaki korelasyon katsayılarını gösteren D^2 matrisleri Tablo 46’da verilmiştir. Buna göre; en yüksek korelasyon katsayısı BTL ve İDÇ arasında görülürken en düşük korelasyon katsayısı da BTL ve TP arasında görülmektedir.

Tablo 46: Toplulukların tüm bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri

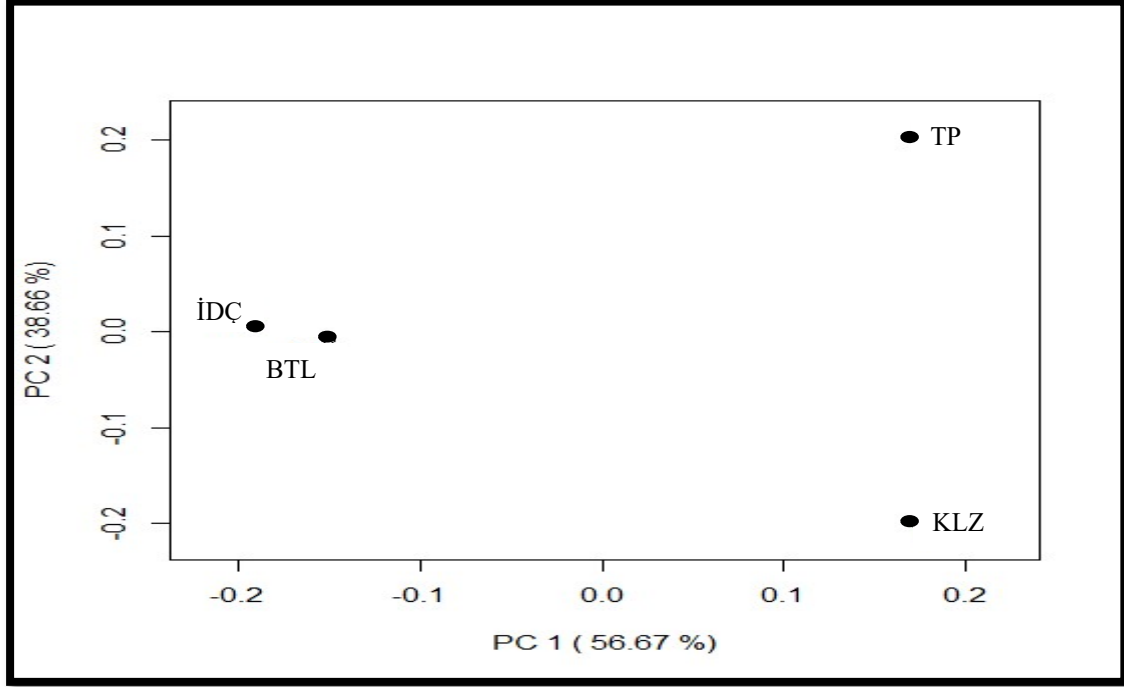
Topluluk	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0	244.079.817.706.583	168.210.969.887.287	17.431.504.825.589
İDÇ	244.079.817.706.583	0	204.664.618.894.844	198.610.132.308.004
KLZ	168.210.969.887.287	204.664.618.894.844	0	184.252.983.828.013
TP	17.431.504.825.589	198.610.132.308.004	184.252.983.828.013	0

İlgili toplulukların tüm bireylerinin birbirlerine göre konumlarını belirleyen vektörler (V) ve bu vektörlerin uzaklık değerleri Tablo 47’de verilmiştir.

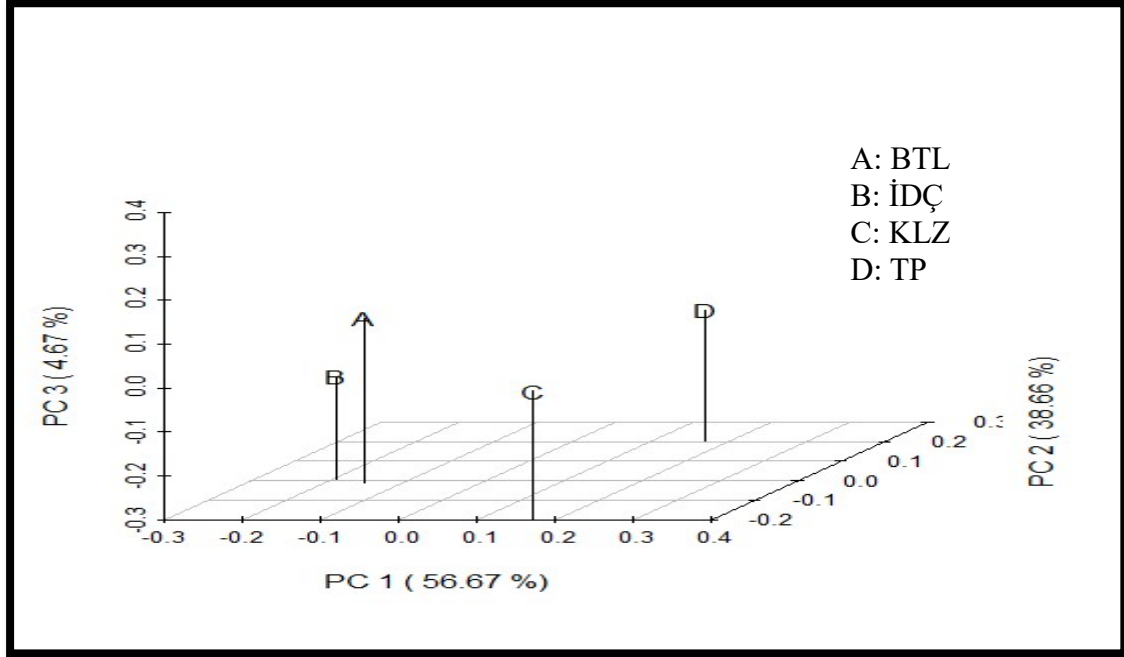
Tablo 47: Tüm bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri

	V1	V2	V3
BTL	-0.15036	-0.00869	0.073933
İDÇ	-0.19279	0.006083	-0.06534
KLZ	0.17302	-0.19972	-0.00691
TP	0.170126	0.202326	-0.00168

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların tüm bireylerinin Mahalanobis D^2 istatistiklerine göre elde edilen iki boyutlu temel bileşenler grafiği Grafik 11’de, üç boyutlu temel bileşenler grafiği de Grafik 12’de verilmiştir.



Grafik 11: Tüm bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği



Grafik 12: Tüm bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği

Elde edilen temel bileşenler grafiklerine bakıldığında; BTL ve İDÇ toplulukları birbirlerine yakın çıkarken KLZ ve TP topluluklarının hem birbirlerine hem de diğer topluluklara uzak çıktıkları görülmektedir.

3.2.2.2 Cinsiyeti bilinen bireyler arasında

İlgili toplulukların sadece cinsiyetleri bilinen bireyleri arasındaki korelasyon katsayılarını gösteren D^2 matrisleri Tablo 48’de verilmiştir. Buna göre; en yüksek korelasyon katsayısı BTL erkek ve BTL kadın bireyler arasında görülürken en düşük korelasyon katsayısı da İDÇ erkek ve TP erkek bireyler arasında görülmektedir.

Tablo 48: Toplulukların sadece cinsiyeti bilinen bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri

	BTLE	BTLK	İDÇE	İDÇK	KLZE	KLZK	TPE	TPK
BTLE	0	632.785.36 5.965.291	163.726.64 1.047.737	114.301.85 7.168.823	381.156.87 9.922.775	363.919.20 2.949.931	325.733.45 4.042.984	406.925.48 1.223.324
BTLK	632.785.36 5.965.291	0	149.247.57 2.390.848	164.876.36 9.859.498	296.641.62 7.487.615	370.279.60 0.949.368	272.782.45 9.493.451	317.403.82 4.438.509
İDÇE	163.726.64 1.047.737	149.247.57 2.390.848	0	143.042.84 4.908.882	378.525.53 8.496.589	412.731.66 7.630.212	40.773.784 .499.511	385.622.35 5.778.803
İDÇK	114.301.85 7.168.823	164.876.36 9.859.498	143.042.84 4.908.882	0	453.872.45 5.622.584	494.604.09 6.637.971	363.895.50 5.972.336	393.742.59 8.711.033
KLZE	381.156.87 9.922.776	296.641.62 7.487.615	378.525.53 8.496.589	453.872.45 5.622.584	0	267.702.54 7.185.886	225.041.15 3.824.441	214.124.41 0.667.506
KLZK	363.919.20 2.949.931	370.279.60 0.949.368	412.731.66 7.630.212	494.604.09 6.637.971	267.702.54 7.185.886	0	389.581.37 3.909.636	312.299.24 9.172.517
TPE	325.733.45 4.042.983	272.782.45 9.493.451	40.773.784 .499.511	363.895.50 5.972.336	225.041.15 3.824.441	389.581.37 3.909.636	0	197.009.09 7.505.382
TPK	406.925.48 1.223.324	317.403.82 4.438.509	385.622.35 5.778.803	393.742.59 8.711.033	214.124.41 0.667.506	312.299.24 9.172.517	197.009.09 7.505.382	0

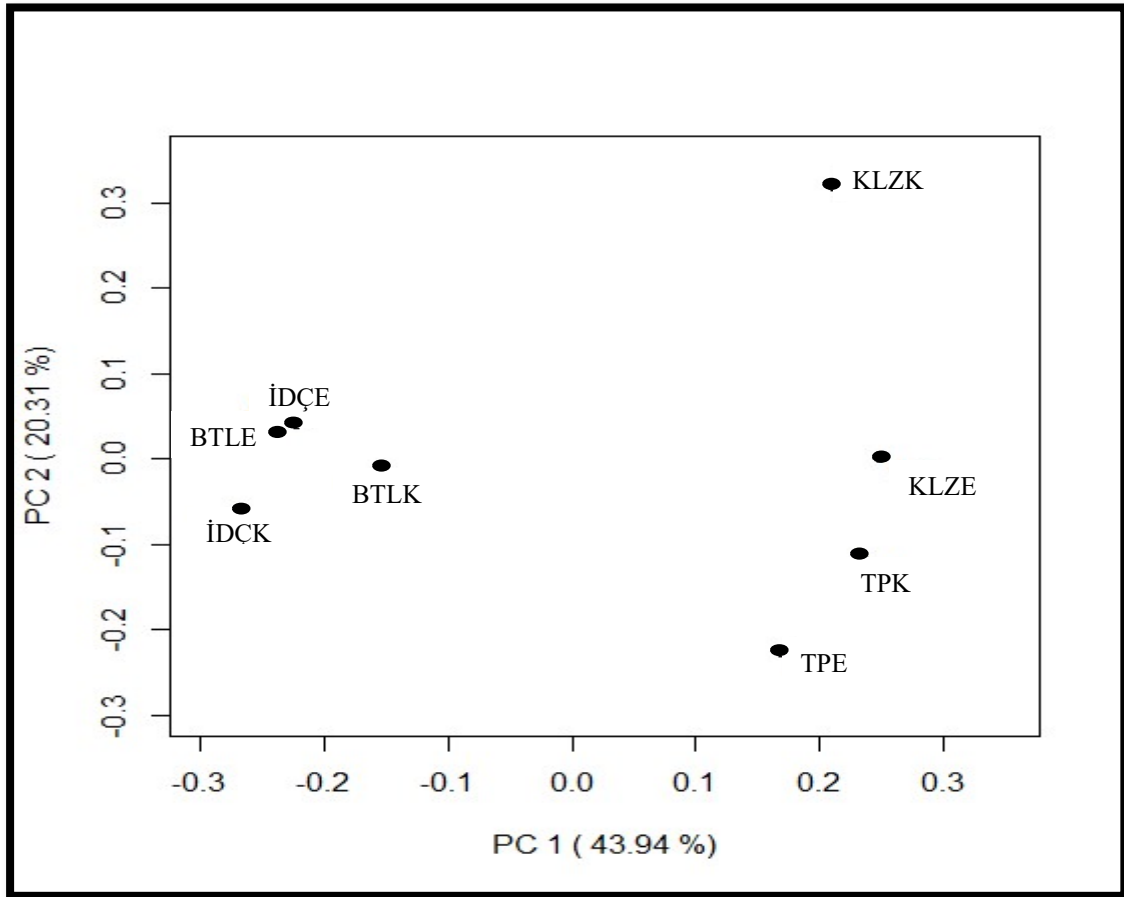
*...E: erkek; ...K: kadın

İlgili toplulukların sadece cinsiyetleri bilinen bireylerinin birbirlerine göre konumlarını belirleyen vektörler (V) ve bu vektörlerin uzaklık değerleri Tablo 49’da verilmiştir.

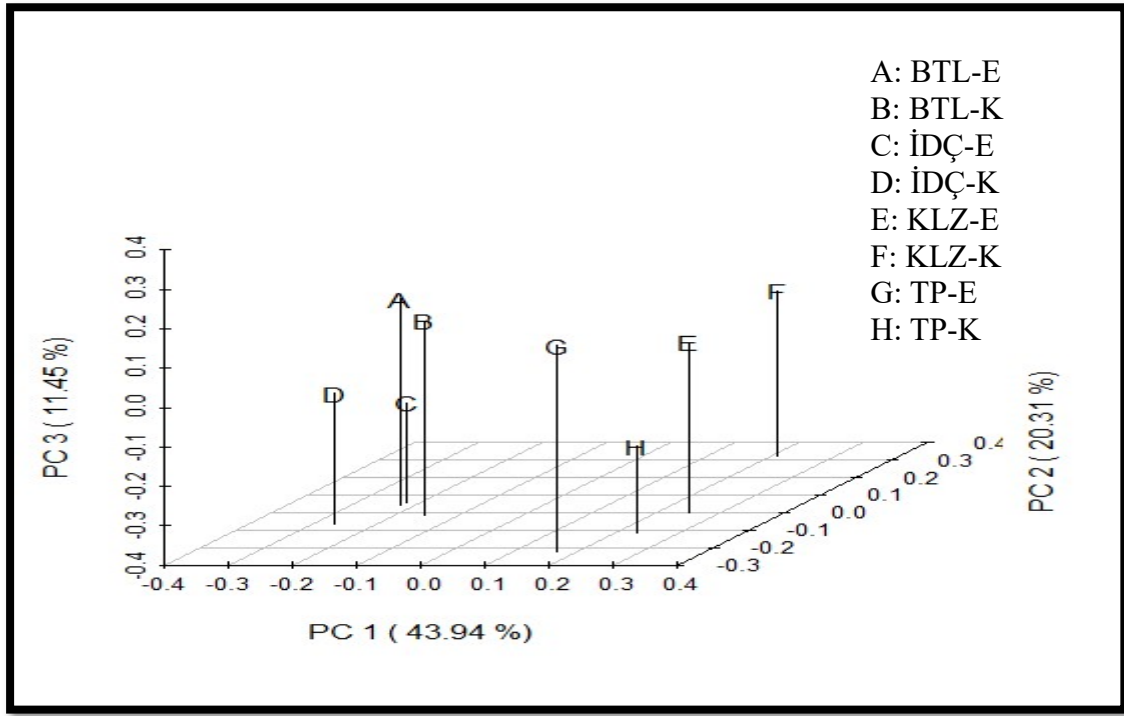
Tablo 49: Sadece cinsiyeti bilinen bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
BTLE	-0.22197	0.041669	0.124712	-0.03928	-0.05195	-0.03496	0.083212
BTLK	-0.15244	-0.01429	0.093441	0.044803	-0.13968	0.038789	-0.06868
İDÇE	-0.21896	0.054446	-0.1459	0.10094	0.056582	0.126176	0.017528
İDÇK	-0.26878	-0.06178	-0.06948	-0.06914	0.09025	-0.12518	-0.0371
KLZE	0.248419	0.002152	0.03158	0.222632	0.02707	-0.08339	0.006615
KLZK	0.21044	0.321036	0.02104	-0.10561	0.034715	0.0128	-0.01861
TPE	0.169419	-0.22602	0.124312	-0.07207	0.096769	0.081006	-0.00242
TPK	0.233867	-0.11721	-0.17971	-0.08228	-0.11375	-0.01525	0.019459

İlgili toplulukların sadece cinsiyeti bilinen bireylerinin Mahalanobis D^2 istatistiklerine göre elde edilen iki boyutlu temel bileşenler grafiği Grafik 13'te, üç boyutlu temel bileşenler grafiği de Grafik 14'te verilmiştir.



Grafik 13: Cinsiyeti bilinen bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği



Grafik 14: Cinsiyeti bilinen bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği

Elde edilen temel bileşenler grafiklerine bakıldığında; BTL ve İDÇ erkekleri birbirlerine çok yakın olmak üzere BTL ve İDÇ kadınlarıyla birlikte konumlanırken, TP erkek ve kadınları KLZ erkeklerine yakın konumlanmışlardır. KLZ kadınları ise diğer toplulukların hepsinden uzağa konumlanmıştır.

3.2.2.3 Erkek bireyler arasında

Sadece erkek bireylerin ölçülemeyen dış özelliklerinin analizlere dahil edilmesinden dolayı toplulukların birey sayıları oldukça düşmüştür. Bundan dolayı da Mahalanobis D^2 yöntemi ile toplulukların erkek bireyleri arasındaki korelasyonlar hesaplanamamıştır.

3.2.2.4 Kadın bireyler arasında

İlgili toplulukların sadece kadın bireyleri arasındaki korelasyon katsayılarını gösteren D^2 matrisleri Tablo 50’de verilmiştir. Buna göre; en yüksek korelasyon katsayısı İDÇ kadınlarıyla TP kadınları arasında görülürken en düşük korelasyon katsayısı da BTL kadınlarıyla KLZ kadınları arasında görülmektedir.

Tablo 50: Toplulukların sadece kadın bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri

	BTLK	İDÇK	KLZK	TPK
BTLK	0	326.474.699.049.694	2.303.276.890.488	385.071.408.592.466
İDÇK	326.474.699.049.696	0	398.229.154.032.568	748.855.443.594.353
KLZK	2.303.276.890.488	398.229.154.032.567	0	234.381.697.904.962
TPK	385.071.408.592.463	748.855.443.594.358	234.381.697.904.957	0

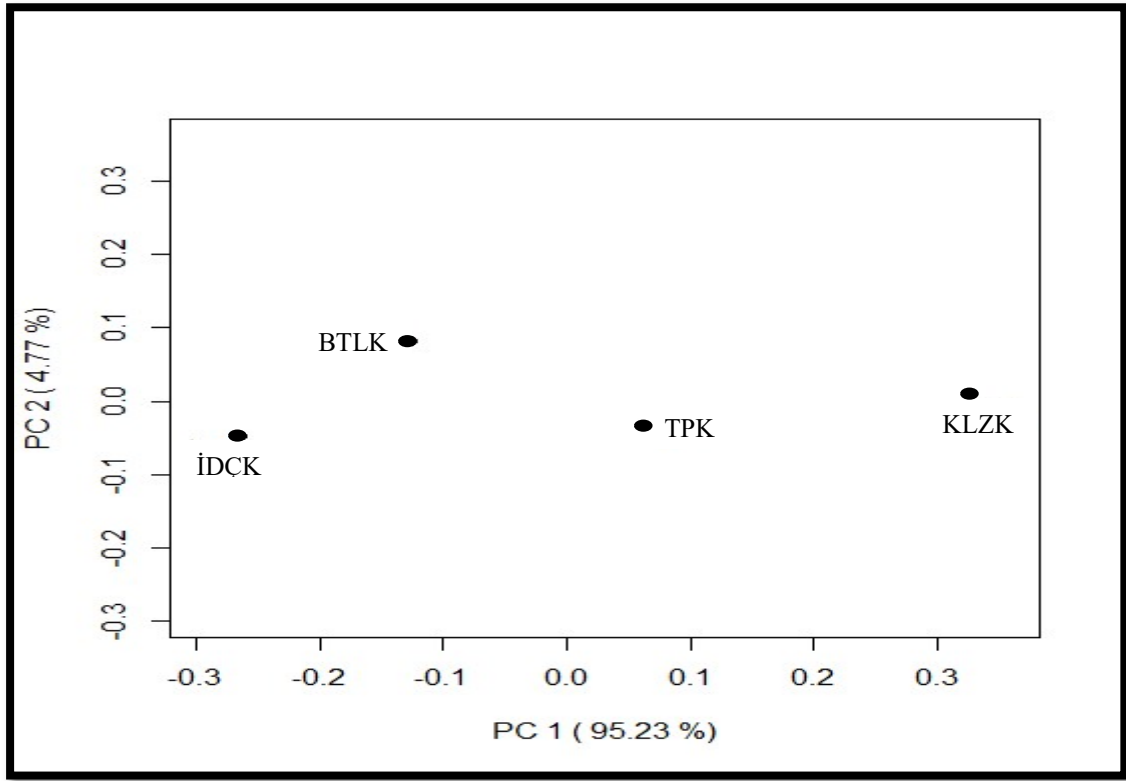
*...K: kadın

İlgili toplulukların sadece kadın bireylerinin birbirlerine göre konumlarını belirleyen vektörler (V) ve bu vektörlerin uzaklık değerleri Tablo 51’de verilmiştir. Birey sayısının düşük olması nedeniyle sadece 2 uzaklık vektörü hesaplanmıştır.

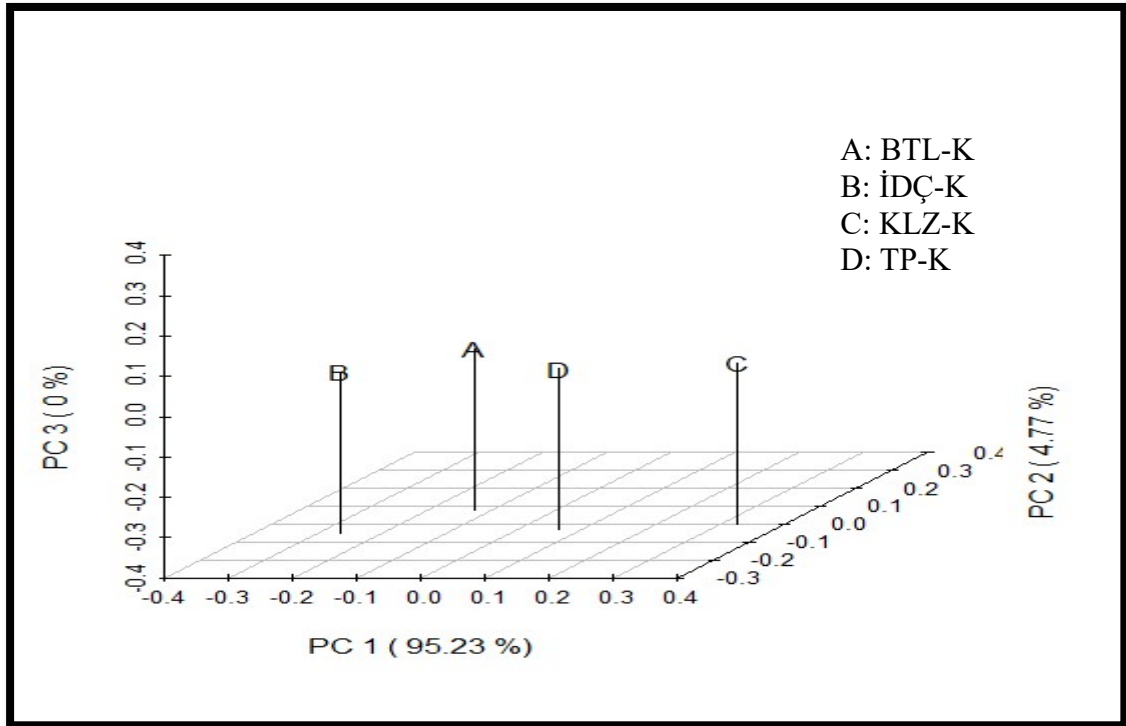
Tablo 51: Sadece kadın bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri

	V1	V2
BTLK	-0.1271	0.080994
İDÇK	-0.26539	-0.04794
KLZK	0.326507	-0.00096
TPK	0.065986	-0.03209

İlgili toplulukların sadece kadın bireylerinin Mahalanobis D^2 istatistiklerine göre elde edilen iki boyutlu temel bileşenler grafiği Grafik 15’te, üç boyutlu temel bileşenler grafiği de Grafik 16’te verilmiştir.



Grafik 15: Kadın bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği



Grafik 16: Kadın bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği

Elde edilen temel bileşenler grafiklerine bakıldığında; BTL ve İDÇ kadınları kısmen birbirlerine yakın olmakla birlikte genel olarak tüm kadınların birbirlerine uzak konumlandıkları görülmektedir.

3.2.2.5 Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında

İlgili toplulukların sadece cinsiyeti bilinmeyen bireyleri arasındaki korelasyon katsayılarını gösteren D^2 matrisleri Tablo 52’de verilmiştir. Buna göre; en yüksek korelasyon katsayısı BTL kadınlarıyla KLZ kadınları arasında görülürken en düşük korelasyon katsayısı da KLZ kadınlarıyla TP kadınları arasında görülmektedir.

Tablo 52: Toplulukların sadece cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin 54 özellik için hesaplanan D^2 korelasyon matrisleri

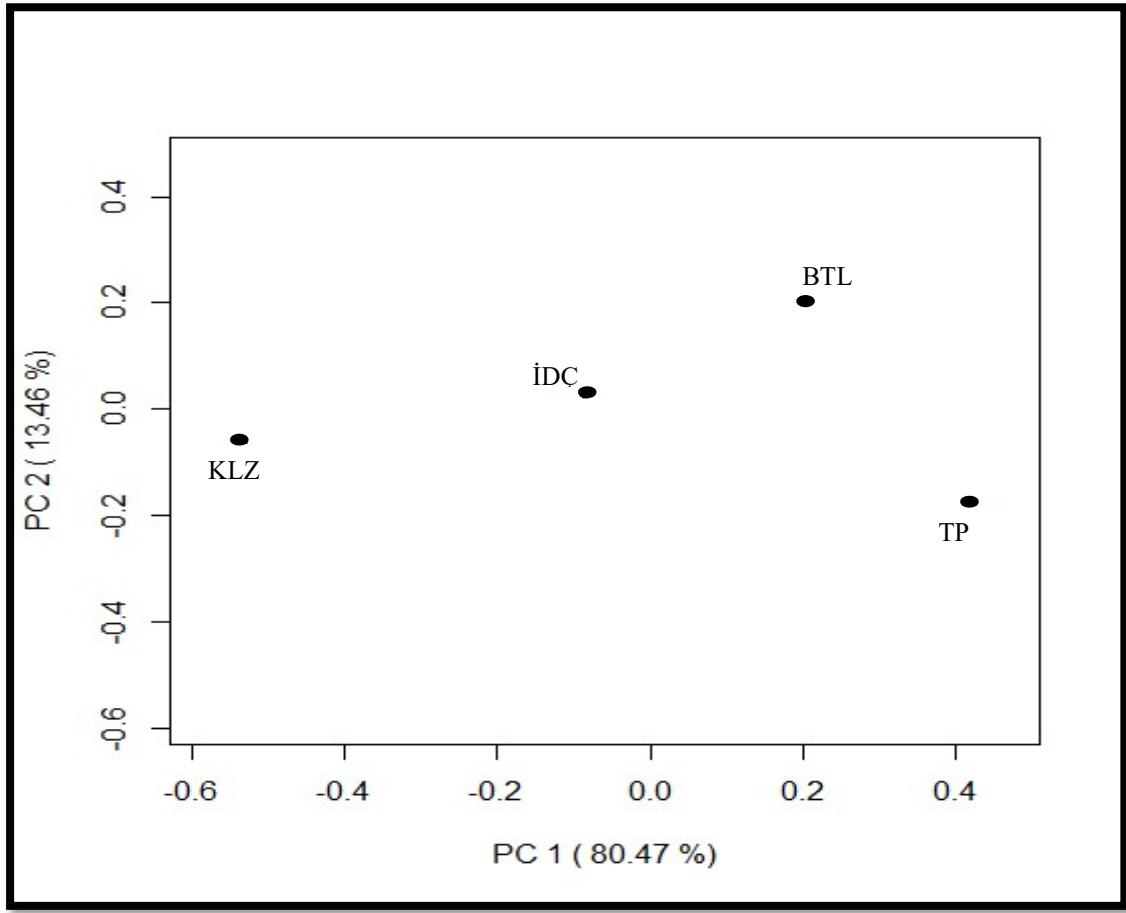
	BTL	İDÇ	KLZ	TP
BTL	0	224.703.058.080.733	812.425.273.414.389	265.814.721.142.157
İDÇ	224.703.058.080.733	0	348.788.385.278.332	433.635.931.676.194
KLZ	812.425.273.414.389	348.788.385.278.331	0	119.392.589.604.328
TP	265.814.721.142.157	433.635.931.676.195	119.392.589.604.328	0

İlgili toplulukların sadece cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin birbirlerine göre konumlarını belirleyen vektörler (V) ve bu vektörlerin uzaklık değerleri Tablo 53’te verilmiştir.

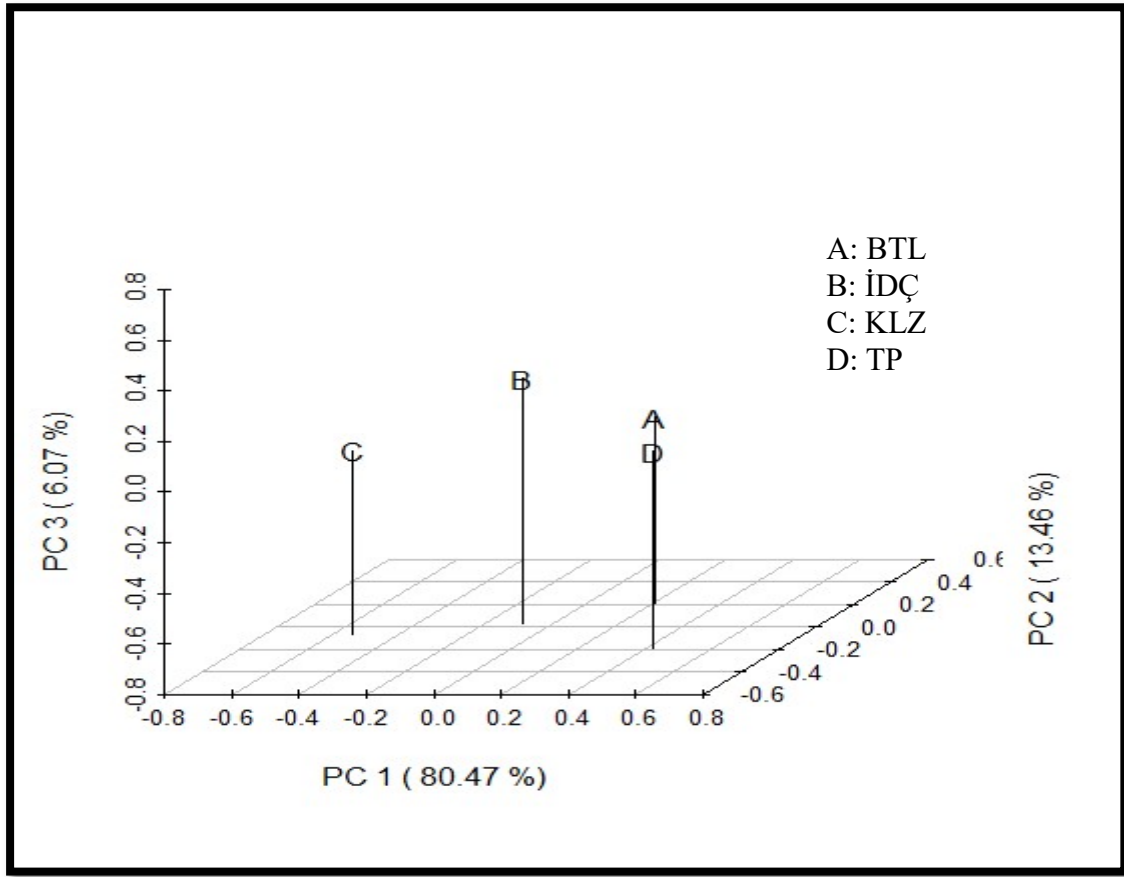
Tablo 53: Sadece cinsiyeti bilinmeyen bireylerin temel bileşenler grafiği için hesaplanan vektörleri

	V1	V2	V3
BTL	0.205926	0.216523	-0.06861
İDÇ	-0.08586	0.032111	0.167447
KLZ	-0.53774	-0.06491	-0.07304
TP	0.417673	-0.18372	-0.02579

İlgili toplulukların sadece kadın bireylerinin Mahalanobis D^2 istatistiklerine göre elde edilen iki boyutlu temel bileşenler grafiği Grafik 17’de, üç boyutlu temel bileşenler grafiği de Grafik 18’de verilmiştir.



Grafik 17: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin iki boyutlu temel bileşenler grafiği



Grafik 18: Cinsiyeti bilinmeyen bireylerin üç boyutlu temel bileşenler grafiği

Elde edilen temel bileşenler grafiklerine bakıldığında; tüm toplulukların cinsiyeti bilinmeyen bireylerinin birbirlerinden uzak konumlandıkları görülmektedir.

3.2.3 rASUDAS Analizleri

ASUDAS'a göre belirlenmiş 21 ölçülemeyen diş özelliği verisi kullanılarak birey düzeyinde muhtemel biyocoğrafik kökenin tahmin edildiği rASUDAS programında, toplam 17 coğrafik bölge verisinden oluşturulan 7 farklı biyocoğrafik grup bulunmaktadır. Bu gruplar; Amerikan Arktik ve Kuzeydoğu Asya (AAKA), Avusturalya, Melanezya ve Mikronezya (AMM), Doğu Asya (DA), Amerikan yerlileri (AY), Güneydoğu Asya ve Polinezya (GAP), Sahraaltı Afrika (SA) ve Batı Avrasya (BA)'dan oluşmakla birlikte bu grupların ölçülemeyen diş özellikleri frekansları Tablo 54'te sunulmuştur.

Tablo 54: rASUDAS'ta kullanılan ölçülemeyen dış özellikleri ve 7 biyocoğrafik grupta görülme frekansları

Ölçülemeyen dış özellikleri		Biyocoğrafik bölgelere göre özelliklerin görülme frekansları						
		AAKA	AMM	DA	AY	GAP	SA	BA
1	Winging UI1	0.0971	0.1103	0.1083	0.2583	0.0971	0.1224	0.1793
2	Shoveling UI1	0.3659	0.3112	0.3782	0.4564	0.3002	0.3742	0.5211
3	Interruption grooves UI2	0.2269	0.1713	0.1259	0.1599	0.1301	0.2394	0.1208
4	Hypocone	0.2942	0.1637	0.1397	0.1665	0.1561	0.195	0.1992
5	Carabelli's trait UM1	0.2448	0.1157	0.1278	0.182	0.1241	0.1509	0.1659
6	Cusp 5 UM1	0.1081	0.2628	0.1059	0.1123	0.1205	0.1665	0.1284
7	Enamel extensions UM1	0.2021	0.2108	0.1966	0.2056	0.179	0.2322	0.2624
8	Multiple lingual cusps LP2	0.22	0.1348	0.1288	0.2189	0.1609	0.2154	0.1377
9	Groove pattern LM2	0.0574	0.0737	0.0653	0.1857	0.0597	0.1098	0.0592
10	4-cusped LM2	0.2557	0.1658	0.1492	0.2232	0.1515	0.1616	0.3956
11	Cusp 6 LM1	0.1072	0.1002	0.1059	0.1507	0.1086	0.1242	0.3225
12	Cusp 7 LM1	0.077	0.0665	0.0592	0.0608	0.0592	0.2819	0.0681
13	Protostylid LM1	0.1138	0.1538	0.155	0.1946	0.1289	0.1377	0.1346
14	Deflecting wrinkle LM1	0.207	0.1441	0.1326	0.2612	0.1321	0.1817	0.2182
15	2-rooted UP	0.2891	0.147	0.156	0.2057	0.1432	0.2668	0.186
16	3-rooted UM2	0.2061	0.1038	0.0835	0.0982	0.0797	0.2003	0.0803
17	2-rooted LC	0.0657	0.0546	0.0577	0.0485	0.0485	0.0657	0.1398
18	Tomes' root	0.2306	0.0737	0.0779	0.0781	0.0746	0.1525	0.1001
19	3-rooted LM1	0.1899	0.1223	0.1685	0.1133	0.1208	0.1657	0.1614
20	1-rooted LM2	0.0841	0.1343	0.0788	0.0929	0.076	0.2031	0.08
21	Peg UM3	0.1144	0.1557	0.208	0.1025	0.1238	0.178	0.1038

rASUDAS'ta kullanılan 21 özellikten 18'i çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla ortaktır (8, 9 ve 20 numaralı özellikler hariç). Bu ortak özellikler kullanılarak yapılan tahmini biyocoğrafik köken tahmini sonuçları Tablo 55'te verilmiştir. Buna göre kaydı alınan toplam 303 bireyden 254'ü BA, 27'si AMM, 10'u AAKA, 6'sı SA, 5'i DA ve 1'i de AY biyocoğrafik kökenli çıkmıştır.

Tablo 55: Tüm toplumlara ait bireylerin rASUDAS'a göre tahmini bölgeleri

Bireyler	AAKA	AMM	DA	AY	GAP	SA	BA	Tahmin
1_TP	0.0008	0.1579	0.0059	0.0002	0.0997	0.1241	0.6115	BA
2_TP	0.1253	0.2516	0.1666	0.08	0.096	0.0681	0.2124	AMM
3_TP	0.017	0.0986	0.0986	0.0042	0.1236	0.0315	0.6266	BA
4_TP	0.0012	0.0442	0.0032	0.0001	0.0205	0.0129	0.918	BA
5_TP	0.1255	0.1165	0.1395	0.1238	0.0766	0.0225	0.3957	BA
6_TP	0.0463	0.245	0.1914	0.0302	0.1892	0.134	0.164	AMM
7_TP	0.0005	0.0996	0.0029	0.0002	0.0321	0.049	0.8158	BA
8_TP	0.0008	0.1579	0.0059	0.0002	0.0997	0.1241	0.6115	BA

9_TP	0.5219	0.1068	0.087	0.1355	0.1201	0.0144	0.0143	AAKA
10_TP	0.1608	0.1167	0.0782	0.1852	0.0456	0.0968	0.3168	BA
11_TP	0.0052	0.1312	0.0666	0.0064	0.065	0.4109	0.3148	SA
12_TP	0.0278	0.0796	0.096	0.0693	0.0708	0.0772	0.5793	BA
13_TP	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
14_TP	0.0072	0.2907	0.0454	0.0085	0.0547	0.1073	0.4862	BA
15_TP	0.2903	0.1296	0.1146	0.1139	0.0823	0.066	0.2033	AAKA
16_TP	0.0788	0.3415	0.0689	0.0592	0.0763	0.2662	0.1091	AMM
17_TP	0.0166	0.0227	0.0398	0.0073	0.0283	0.0034	0.8821	BA
18_TP	0.0001	0.0384	0.0012	0	0.0128	0.0187	0.9287	BA
19_TP	0.0001	0.0081	0.0006	0	0.0076	0.0024	0.9812	BA
20_TP	0.0072	0.5644	0.0654	0.0051	0.2129	0.1095	0.0354	AMM
21_TP	0.004	0.122	0.0087	0.0003	0.0931	0.2297	0.5422	BA
22_TP	0.0181	0.4045	0.0597	0.0071	0.0811	0.0933	0.3364	AMM
23_TP	0.0221	0.55	0.0461	0.0143	0.0453	0.0546	0.2676	AMM
24_TP	0.0003	0.0311	0.0011	0	0.0126	0.028	0.9269	BA
25_TP	0.0254	0.1992	0.1068	0.0423	0.1384	0.1173	0.3706	BA
26_TP	0	0.0167	0.0004	0	0.0044	0.0124	0.9661	BA
27_TP	0.004	0.1034	0.0101	0.0009	0.0678	0.0249	0.7889	BA
28_TP	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
29_TP	0.0334	0.126	0.1465	0.037	0.1594	0.0828	0.4148	BA
30_TP	0.1213	0.5147	0.0812	0.0227	0.0943	0.138	0.0278	AMM
31_TP	0.1306	0.1907	0.1591	0.0633	0.1427	0.1727	0.1408	AMM
32_TP	0.0001	0.042	0.0011	0	0.02	0.0453	0.8915	BA
33_TP	0.0002	0.019	0.0013	0	0.0224	0.0079	0.9493	BA
34_TP	0.0829	0.1826	0.1409	0.0376	0.1138	0.3397	0.1024	SA
35_TP	0.0039	0.069	0.0422	0.0071	0.0459	0.0548	0.7771	BA
36_TP	0.0036	0.0204	0.0191	0.0085	0.0147	0.0361	0.8975	BA
37_TP	0.0016	0.1379	0.006	0.0004	0.0653	0.0527	0.7361	BA
38_TP	0	0.0483	0.0012	0	0.0249	0.0612	0.8642	BA
39_TP	0.0129	0.1034	0.0931	0.0071	0.0933	0.0504	0.6398	BA
40_TP	0.0065	0.3606	0.0478	0.0225	0.1	0.1984	0.2642	AMM
41_TP	0.0231	0.0983	0.0719	0.0117	0.0617	0.0454	0.6879	BA
42_TP	0.0002	0.0275	0.0013	0	0.0132	0.025	0.9326	BA
43_TP	0.0167	0.1853	0.1991	0.0218	0.1978	0.0955	0.2839	BA
44_TP	0.0008	0.1579	0.0059	0.0002	0.0997	0.1241	0.6115	BA
45_TP	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
46_TP	0.0089	0.1503	0.0806	0.0081	0.0881	0.0664	0.5975	BA
47_TP	0.0151	0.2063	0.1257	0.0298	0.1595	0.1318	0.3317	BA
48_TP	0.0095	0.0577	0.0538	0.0118	0.0366	0.0415	0.7892	BA
49_TP	0.0142	0.1534	0.0979	0.0099	0.0744	0.1152	0.535	BA
50_TP	0.0056	0.1756	0.0735	0.0057	0.0894	0.1457	0.5044	BA
51_TP	0.0027	0.3216	0.033	0.0047	0.0636	0.1313	0.443	BA
52_TP	0.0065	0.3606	0.0478	0.0225	0.1	0.1984	0.2642	AMM
53_TP	0.0334	0.126	0.1465	0.037	0.1594	0.0828	0.4148	BA
54_TP	0.0072	0.2907	0.0454	0.0085	0.0547	0.1073	0.4862	BA

55_TP	0.0009	0.0454	0.0045	0.0001	0.0844	0.0151	0.8497	BA
56_TP	0.0089	0.1503	0.0806	0.0081	0.0881	0.0664	0.5975	BA
57_TP	0.3455	0.0742	0.087	0.3743	0.0549	0.0361	0.028	AY
58_TP	0.0024	0.1244	0.0073	0.0029	0.0163	0.8413	0.0053	SA
59_TP	0.0008	0.1579	0.0059	0.0002	0.0997	0.1241	0.6115	BA
60_TP	0.0039	0.069	0.0422	0.0071	0.0459	0.0548	0.7771	BA
61_TP	0.1651	0.1426	0.1657	0.0587	0.1526	0.1467	0.1686	BA
62_TP	0.0001	0.0368	0.001	0	0.0113	0.0157	0.9351	BA
63_TP	0.0431	0.1129	0.0751	0.0256	0.0371	0.038	0.6681	BA
64_TP	0.0005	0.0578	0.0032	0	0.0425	0.0346	0.8614	BA
65_TP	0.029	0.0482	0.0648	0.0328	0.0243	0.01	0.7909	BA
66_TP	0.0056	0.1756	0.0735	0.0057	0.0894	0.1457	0.5044	BA
67_TP	0.0027	0.3216	0.033	0.0047	0.0636	0.1313	0.443	BA
68_TP	0.0027	0.3344	0.0039	0.0002	0.0661	0.3762	0.2166	SA
69_TP	0.0087	0.2327	0.1342	0.0027	0.1736	0.139	0.3091	BA
70_TP	0.0065	0.3606	0.0478	0.0225	0.1	0.1984	0.2642	AMM
71_TP	0.0001	0.2233	0.0012	0	0.0302	0.1354	0.6098	BA
72_TP	0.0065	0.3606	0.0478	0.0225	0.1	0.1984	0.2642	AMM
73_TP	0.0072	0.4575	0.0592	0.0096	0.1	0.2793	0.0873	AMM
1_BTL	0.0309	0.2755	0.0861	0.0428	0.0968	0.1907	0.2772	BA
2_BTL	0.0042	0.2106	0.0687	0.0029	0.0921	0.1676	0.454	BA
3_BTL	0.0138	0.0366	0.0065	0.0009	0.0319	0.0064	0.9038	BA
4_BTL	0.2057	0.0764	0.1574	0.0302	0.0515	0.009	0.4698	BA
5_BTL	0.0592	0.0967	0.0926	0.0237	0.045	0.0118	0.6709	BA
6_BTL	0.0089	0.1503	0.0806	0.0081	0.0881	0.0664	0.5975	BA
7_BTL	0.0073	0.1844	0.0708	0.0057	0.0761	0.1655	0.4902	BA
8_BTL	0.0982	0.029	0.1024	0.0123	0.0471	0.002	0.7091	BA
9_BTL	0.1001	0.0345	0.0984	0.0648	0.0631	0.0035	0.6356	BA
10_BTL	0.0005	0.0658	0.0027	0.0001	0.0304	0.0367	0.8637	BA
11_BTL	0.1149	0.195	0.1436	0.0239	0.0733	0.0231	0.4262	BA
12_BTL	0.0431	0.1129	0.0751	0.0256	0.0371	0.038	0.6681	BA
13_BTL	0.0764	0.1663	0.1066	0.0956	0.0662	0.0707	0.418	BA
14_BTL	0.0031	0.1194	0.0325	0.0057	0.0289	0.0639	0.7465	BA
15_BTL	0.323	0.0737	0.0697	0.2534	0.0318	0.0288	0.2197	AAKA
16_BTL	0.1175	0.1661	0.1295	0.1337	0.0696	0.042	0.3417	BA
17_BTL	0.004	0.0148	0.0113	0.0063	0.0107	0.0037	0.9492	BA
18_BTL	0.0013	0.025	0.0209	0.0018	0.0248	0.0068	0.9195	BA
19_BTL	0.0001	0.0384	0.0012	0	0.0128	0.0187	0.9287	BA
20_BTL	0.0047	0.0572	0.0381	0.0036	0.0533	0.0148	0.8283	BA
21_BTL	0.1602	0.1967	0.1221	0.0607	0.0819	0.1563	0.2221	BA
22_BTL	0.0463	0.245	0.1914	0.0302	0.1892	0.134	0.164	AMM
23_BTL	0.0038	0.0206	0.0208	0.0084	0.0106	0.0059	0.9299	BA
24_BTL	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
25_BTL	0.0005	0.0323	0.0011	0.0001	0.0084	0.0081	0.9496	BA
26_BTL	0.0005	0.0178	0.0011	0	0.0131	0.0022	0.9654	BA
27_BTL	0.0294	0.1197	0.0706	0.0741	0.0504	0.1402	0.5156	BA

28_BTL	0.0244	0.1697	0.1257	0.0387	0.1385	0.1718	0.3312	BA
29_BTL	0.0005	0.0323	0.0011	0.0001	0.0084	0.0081	0.9496	BA
30_BTL	0.0028	0.095	0.0448	0.0028	0.054	0.022	0.7786	BA
31_BTL	0.0443	0.2208	0.1358	0.0084	0.1123	0.0878	0.3906	BA
32_BTL	0.0003	0.0447	0.0021	0.0001	0.0229	0.032	0.898	BA
33_BTL	0.3787	0.1048	0.156	0.0861	0.0706	0.0375	0.1663	AAKA
34_BTL	0.0018	0.0207	0.0154	0.0022	0.0186	0.0051	0.9362	BA
35_BTL	0.0004	0.0162	0.0015	0	0.0093	0.0035	0.9691	BA
36_BTL	0.0014	0.1343	0.0068	0.0002	0.0969	0.0955	0.6648	BA
37_BTL	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
38_BTL	0.0796	0.1729	0.0201	0.0022	0.0986	0.0536	0.573	BA
39_BTL	0.0024	0.0205	0.0023	0.0001	0.012	0.0032	0.9594	BA
40_BTL	0.0019	0.0335	0.0208	0.0057	0.0135	0.0169	0.9078	BA
41_BTL	0.0127	0.3094	0.0122	0.001	0.1414	0.0315	0.4919	BA
42_BTL	0.0004	0.0569	0.0027	0.0002	0.0434	0.0749	0.8214	BA
43_BTL	0.0267	0.1303	0.0874	0.013	0.0747	0.0336	0.6343	BA
44_BTL	0.0008	0.1579	0.0059	0.0002	0.0997	0.1241	0.6115	BA
45_BTL	0.0103	0.1793	0.0716	0.0058	0.0587	0.0588	0.6155	BA
46_BTL	0.0123	0.1179	0.0766	0.033	0.0676	0.0631	0.6294	BA
47_BTL	0.0029	0.0159	0.0209	0.0036	0.0163	0.003	0.9374	BA
48_BTL	0.0011	0.0491	0.0505	0.0073	0.0558	0.0114	0.8249	BA
49_BTL	0.0273	0.0912	0.1156	0.0276	0.0517	0.0793	0.6074	BA
50_BTL	0.0183	0.0649	0.063	0.0268	0.0284	0.0149	0.7836	BA
51_BTL	0.0535	0.0152	0.0448	0.0155	0.0234	0.0007	0.8469	BA
52_BTL	0.0033	0.0833	0.0344	0.0053	0.0315	0.0341	0.8082	BA
53_BTL	0.0039	0.2626	0.0897	0.004	0.0871	0.0943	0.4584	BA
54_BTL	0.0897	0.0828	0.1039	0.0337	0.0441	0.0108	0.6351	BA
55_BTL	0.1115	0.2021	0.3488	0.0152	0.3164	0.0037	0.0022	DA
56_BTL	0.0005	0.017	0.0009	0	0.0115	0.0018	0.9684	BA
57_BTL	0.323	0.0737	0.0697	0.2534	0.0318	0.0288	0.2197	AAKA
58_BTL	0.0652	0.0621	0.1032	0.0198	0.0397	0.0113	0.6986	BA
59_BTL	0.0001	0.0368	0.001	0	0.0113	0.0157	0.9351	BA
60_BTL	0.0037	0.0781	0.0334	0.0048	0.0293	0.0271	0.8235	BA
61_BTL	0.0398	0.1501	0.076	0.0276	0.0419	0.029	0.6355	BA
62_BTL	0.0809	0.054	0.1178	0.0355	0.0342	0.0102	0.6675	BA
63_BTL	0.0555	0.1244	0.1331	0.0274	0.0515	0.0131	0.595	BA
64_BTL	0	0.0001	0.0001	0	0.0005	0	0.9993	BA
65_BTL	0.1324	0.2001	0.1431	0.0631	0.1381	0.1582	0.165	AMM
66_BTL	0.0269	0.1252	0.1232	0.0138	0.0752	0.0486	0.5871	BA
67_BTL	0.0117	0.0461	0.0272	0.0195	0.0162	0.0169	0.8624	BA
68_BTL	0.0469	0.0996	0.1031	0.0252	0.0417	0.0329	0.6507	BA
69_BTL	0.3708	0.0524	0.2174	0.0985	0.0631	0.0082	0.1895	AAKA
70_BTL	0.1179	0.057	0.1106	0.025	0.0544	0.0024	0.6327	BA
71_BTL	0.0001	0.0368	0.001	0	0.0113	0.0157	0.9351	BA
72_BTL	0.0005	0.0154	0.0012	0	0.0132	0.0016	0.9681	BA
73_BTL	0.0505	0.1286	0.3468	0.1048	0.1645	0.0115	0.1933	DA

74_BTL	0.0129	0.1034	0.0931	0.0071	0.0933	0.0504	0.6398	BA
75_BTL	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
76_BTL	0.0415	0.1563	0.0783	0.0286	0.0434	0.0302	0.6218	BA
77_BTL	0.041	0.0843	0.117	0.012	0.0515	0.0139	0.6803	BA
78_BTL	0.6129	0.0811	0.1048	0.1028	0.046	0.0102	0.0421	AAKA
79_BTL	0.0109	0.0448	0.0488	0.0051	0.037	0.0045	0.8489	BA
80_BTL	0	0.0112	0.0004	0	0.0071	0.0032	0.978	BA
81_BTL	0.0004	0.0962	0.0024	0	0.0389	0.0517	0.8104	BA
82_BTL	0.0118	0.1114	0.0723	0.0158	0.1066	0.0391	0.6429	BA
83_BTL	0.0153	0.0373	0.0327	0.0579	0.0348	0.0081	0.8139	BA
84_BTL	0.0009	0.0412	0.0121	0.0019	0.0192	0.0153	0.9094	BA
85_BTL	0.0082	0.0575	0.0253	0.0144	0.0174	0.0197	0.8575	BA
86_BTL	0.1224	0.2914	0.1866	0.1032	0.1339	0.0365	0.1261	AMM
87_BTL	0.0001	0.0483	0.0017	0	0.0324	0.0477	0.8698	BA
88_BTL	0.0265	0.2102	0.0734	0.0588	0.0817	0.1017	0.4476	BA
89_BTL	0.0009	0.2314	0.0764	0.0082	0.0788	0.1495	0.4548	BA
90_BTL	0.0159	0.4755	0.0602	0.0104	0.0516	0.0891	0.2972	AMM
91_BTL	0.2224	0.315	0.1041	0.0714	0.0866	0.1366	0.0639	AMM
92_BTL	0.0024	0.0763	0.0522	0.0037	0.057	0.0471	0.7614	BA
93_BTL	0.0058	0.2895	0.0376	0.0081	0.0507	0.1101	0.4982	BA
94_BTL	0.0415	0.1563	0.0783	0.0286	0.0434	0.0302	0.6218	BA
95_BTL	0.0107	0.1496	0.082	0.0079	0.0865	0.0561	0.6071	BA
96_BTL	0.0085	0.0536	0.0429	0.0104	0.0314	0.0337	0.8195	BA
97_BTL	0.0014	0.1343	0.0068	0.0002	0.0969	0.0955	0.6648	BA
98_BTL	0.0003	0.0414	0.0018	0.0001	0.0181	0.021	0.9174	BA
1_İDÇ	0.0085	0.1801	0.0704	0.0059	0.0598	0.0696	0.6057	BA
2_İDÇ	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
3_İDÇ	0.0004	0.0949	0.0527	0.0037	0.0791	0.0417	0.7276	BA
4_İDÇ	0.0001	0.0598	0.0226	0.0034	0.0368	0.0429	0.8344	BA
5_İDÇ	0	0.0829	0.0013	0	0.0314	0.0695	0.8149	BA
6_İDÇ	0.002	0.102	0.0367	0.0027	0.0507	0.0728	0.7331	BA
7_İDÇ	0.007	0.0392	0.0506	0.0105	0.0395	0.0178	0.8354	BA
8_İDÇ	0	0.0368	0.085	0.0037	0.0376	0	0.8369	BA
9_İDÇ	0.0454	0.0915	0.0727	0.011	0.0661	0.0075	0.7059	BA
10_İDÇ	0.0475	0.0925	0.0866	0.0118	0.0729	0.0087	0.68	BA
11_İDÇ	0.0011	0.0478	0.0525	0.0436	0.0839	0.0537	0.7174	BA
12_İDÇ	0	0.044	0.0008	0	0.0142	0.0208	0.9203	BA
13_İDÇ	0.1996	0.2592	0.2361	0.0626	0.1624	0.0235	0.0567	AMM
14_İDÇ	0.0004	0.0166	0.0015	0	0.0096	0.0042	0.9678	BA
15_İDÇ	0.0126	0.1492	0.0983	0.0353	0.0693	0.1026	0.5327	BA
16_İDÇ	0.0004	0.0166	0.0015	0	0.0096	0.0042	0.9678	BA
17_İDÇ	0.675	0.0364	0.0772	0.0898	0.0378	0.0029	0.081	AAKA
18_İDÇ	0.0114	0.1666	0.0705	0.0353	0.0608	0.1167	0.5386	BA
19_İDÇ	0	0.0187	0.0004	0	0.0114	0.0109	0.9586	BA
20_İDÇ	0	0.011	0.0006	0	0.0089	0.0037	0.9758	BA
21_İDÇ	0	0.0122	0.0004	0	0.0078	0.0041	0.9755	BA

22_İDÇ	0.0969	0.0712	0.169	0.0306	0.0679	0.0219	0.5426	BA
23_İDÇ	0.0013	0.0071	0.0011	0.0001	0.0083	0.0004	0.9818	BA
24_İDÇ	0.029	0.0868	0.0661	0.0079	0.0645	0.0137	0.7321	BA
25_İDÇ	0.0013	0.0071	0.0011	0.0001	0.0083	0.0004	0.9818	BA
26_İDÇ	0.0053	0.0243	0.0034	0.0002	0.0148	0.0019	0.9501	BA
27_İDÇ	0.0454	0.0915	0.0727	0.011	0.0661	0.0075	0.7059	BA
28_İDÇ	0	0.0227	0.0004	0	0.0068	0.0171	0.9529	BA
29_İDÇ	0.0015	0.0573	0.0027	0.0001	0.0204	0.0104	0.9075	BA
30_İDÇ	0	0.0012	0.0082	0.0009	0.0039	0	0.9859	BA
31_İDÇ	0.0006	0.0973	0.0022	0.0001	0.0252	0.0146	0.86	BA
32_İDÇ	0	0.0213	0.0005	0	0.0052	0.0144	0.9585	BA
33_İDÇ	0.0415	0.1563	0.0783	0.0286	0.0434	0.0302	0.6218	BA
34_İDÇ	0.1749	0.0907	0.3524	0.0337	0.1593	0.0014	0.1877	DA
35_İDÇ	0.1425	0.1078	0.1333	0.0571	0.1175	0.0116	0.4302	BA
36_İDÇ	0.0133	0.0988	0.0653	0.0093	0.054	0.0226	0.7367	BA
37_İDÇ	0.0131	0.3591	0.0912	0.0159	0.2057	0.0475	0.2675	AMM
38_İDÇ	0	0.0192	0.0005	0	0.0126	0.0108	0.9568	BA
39_İDÇ	0.0826	0.3179	0.1139	0.0501	0.087	0.2286	0.1199	AMM
40_İDÇ	0.0332	0.0853	0.0984	0.0117	0.0484	0.0145	0.7085	BA
41_İDÇ	0.0019	0.0266	0.0048	0.0003	0.0271	0.0075	0.9319	BA
42_İDÇ	0.026	0.0743	0.081	0.0335	0.1208	0.0061	0.6583	BA
43_İDÇ	0	0.0061	0.0001	0	0.0026	0.0029	0.9883	BA
44_İDÇ	0.5201	0.1382	0.0858	0.1275	0.0768	0.0452	0.0064	AAKA
45_İDÇ	0.0019	0.3676	0.0867	0.0143	0.1002	0.1404	0.2889	AMM
46_İDÇ	0.0103	0.1793	0.0716	0.0058	0.0587	0.0588	0.6155	BA
47_İDÇ	0.0007	0.0162	0.0014	0.0002	0.0155	0.0036	0.9624	BA
48_İDÇ	0.0018	0.0564	0.0027	0.0001	0.0198	0.0087	0.9106	BA
49_İDÇ	0.1366	0.1854	0.1644	0.0235	0.0749	0.0213	0.3938	BA
50_İDÇ	0.0041	0.1712	0.0724	0.0209	0.0847	0.1534	0.4933	BA
51_İDÇ	0.0002	0.027	0.0007	0.0001	0.0068	0.0135	0.9518	BA
52_İDÇ	0.0452	0.1379	0.1076	0.0281	0.0487	0.0262	0.6063	BA
53_İDÇ	0.0003	0.1488	0.0521	0.0087	0.0477	0.154	0.5883	BA
54_İDÇ	0.0094	0.2242	0.1001	0.0065	0.0653	0.0636	0.5309	BA
55_İDÇ	0.0001	0.0368	0.001	0	0.0113	0.0157	0.9351	BA
56_İDÇ	0	0.0276	0.1115	0.0249	0.0635	0	0.7725	BA
57_İDÇ	0.0037	0.0774	0.0342	0.0323	0.0328	0.0675	0.7522	BA
58_İDÇ	0.0103	0.1793	0.0716	0.0058	0.0587	0.0588	0.6155	BA
59_İDÇ	0.0047	0.1781	0.0708	0.0086	0.1588	0.1132	0.4658	BA
60_İDÇ	0.0244	0.1697	0.1257	0.0387	0.1385	0.1718	0.3312	BA
61_İDÇ	0.0738	0.1865	0.1332	0.0173	0.0726	0.0425	0.4741	BA
62_İDÇ	0.0334	0.2558	0.1505	0.0071	0.1387	0.0731	0.3415	BA
63_İDÇ	0.0017	0.0885	0.0054	0.0003	0.0603	0.0384	0.8053	BA
64_İDÇ	0.0014	0.1343	0.0068	0.0002	0.0969	0.0955	0.6648	BA
65_İDÇ	0.0116	0.1593	0.1168	0.0061	0.0724	0.0587	0.5752	BA
66_İDÇ	0.0344	0.0758	0.0786	0.0234	0.043	0.0092	0.7356	BA
67_İDÇ	0.0225	0.254	0.1536	0.0074	0.1399	0.103	0.3196	BA

68_İDÇ	0.1344	0.1339	0.2087	0.0317	0.0814	0.0078	0.4021	BA
69_İDÇ	0.0002	0.0348	0.0024	0	0.0219	0.0161	0.9247	BA
70_İDÇ	0.009	0.0504	0.0603	0.0118	0.0273	0.0161	0.8251	BA
71_İDÇ	0.1216	0.1846	0.217	0.1064	0.1599	0.0254	0.1851	DA
72_İDÇ	0.0115	0.0473	0.0509	0.0053	0.0388	0.0048	0.8415	BA
73_İDÇ	0.0087	0.0596	0.0452	0.0124	0.0252	0.0194	0.8295	BA
74_İDÇ	0.2935	0.0732	0.1556	0.0383	0.0477	0.0045	0.3872	BA
75_İDÇ	0.0534	0.2228	0.0782	0.0639	0.064	0.2516	0.2661	BA
76_İDÇ	0.0777	0.0536	0.0992	0.0333	0.0312	0.0088	0.6962	BA
77_İDÇ	0.0011	0.1449	0.025	0.0036	0.0371	0.1011	0.6872	BA
78_İDÇ	0.0161	0.1033	0.1068	0.0315	0.0744	0.0461	0.6218	BA
1_KLZ	0.0116	0.0966	0.0765	0.0424	0.0903	0.1035	0.5792	BA
2_KLZ	0.0037	0.0747	0.0376	0.0025	0.051	0.0195	0.811	BA
3_KLZ	0.0019	0.0587	0.0033	0.0001	0.0225	0.0103	0.9031	BA
4_KLZ	0	0.0069	0.0695	0.0115	0.0429	0	0.8692	BA
5_KLZ	0.0273	0.174	0.1453	0.0412	0.1539	0.1007	0.3576	BA
6_KLZ	0.0652	0.287	0.1049	0.0269	0.054	0.0278	0.4341	BA
7_KLZ	0	0.1553	0.1561	0.0386	0.1546	0	0.4954	BA
8_KLZ	0.0061	0.5509	0.0569	0.0036	0.0829	0.1297	0.17	AMM
9_KLZ	0.0049	0.3646	0.0483	0.0035	0.0914	0.1157	0.3715	BA
10_KLZ	0.1394	0.0968	0.2131	0.0773	0.1211	0.029	0.3233	BA
11_KLZ	0.0002	0.3001	0.0018	0.0001	0.0594	0.2242	0.4143	BA
12_KLZ	0.0014	0.1343	0.0068	0.0002	0.0969	0.0955	0.6648	BA
13_KLZ	0.0127	0.1429	0.0954	0.0078	0.0895	0.052	0.5996	BA
14_KLZ	0.0001	0.2328	0.0011	0	0.0329	0.129	0.6042	BA
15_KLZ	0.0016	0.0921	0.0065	0.0002	0.0951	0.0744	0.7301	BA
16_KLZ	0.0254	0.1992	0.1068	0.0423	0.1384	0.1173	0.3706	BA
17_KLZ	0.0319	0.182	0.1315	0.0625	0.1063	0.0565	0.4292	BA
18_KLZ	0.082	0.2446	0.2363	0.0394	0.2114	0.0586	0.1278	AMM
19_KLZ	0.0227	0.5451	0.0539	0.015	0.049	0.0619	0.2525	AMM
20_KLZ	0.001	0.4001	0.0056	0.0002	0.1058	0.3712	0.1161	AMM
21_KLZ	0	0.0111	0.0003	0	0.0066	0.0039	0.978	BA
22_KLZ	0.0001	0.0242	0.001	0	0.0239	0.0102	0.9406	BA
23_KLZ	0.0116	0.0966	0.0765	0.0424	0.0903	0.1035	0.5792	BA
24_KLZ	0.1304	0.1964	0.2299	0.0596	0.1488	0.0331	0.2019	DA
25_KLZ	0.0254	0.1992	0.1068	0.0423	0.1384	0.1173	0.3706	BA
26_KLZ	0.0199	0.0924	0.1116	0.0129	0.0815	0.0397	0.642	BA
27_KLZ	0.0058	0.0753	0.0507	0.0093	0.0415	0.0598	0.7575	BA
28_KLZ	0.0512	0.0728	0.076	0.0213	0.0371	0.0159	0.7258	BA
29_KLZ	0.0207	0.2358	0.133	0.0049	0.1317	0.1297	0.3442	BA
30_KLZ	0.4128	0.0575	0.1315	0.2001	0.0822	0.0721	0.0439	AMM
31_KLZ	0.0301	0.1395	0.0692	0.0188	0.0396	0.044	0.6588	BA
32_KLZ	0.0887	0.0604	0.0865	0.0348	0.0297	0.0098	0.69	BA
33_KLZ	0.0042	0.0844	0.042	0.0055	0.0343	0.0335	0.7961	BA
34_KLZ	0.0001	0.1609	0.0009	0	0.0168	0.4998	0.3215	SA
35_KLZ	0.0225	0.254	0.1536	0.0074	0.1399	0.103	0.3196	BA

36_KLZ	0.0018	0.0229	0.004	0.0002	0.0458	0.0058	0.9194	BA
37_KLZ	0.0029	0.0201	0.0023	0.0001	0.0116	0.0027	0.9603	BA
38_KLZ	0.0755	0.0621	0.0871	0.0367	0.031	0.0119	0.6957	BA
39_KLZ	0.0273	0.174	0.1453	0.0412	0.1539	0.1007	0.3576	BA
40_KLZ	0.007	0.0989	0.0072	0.0008	0.0531	0.0235	0.8095	BA
41_KLZ	0.0809	0.054	0.1178	0.0355	0.0342	0.0102	0.6675	BA
42_KLZ	0.0738	0.1865	0.1332	0.0173	0.0726	0.0425	0.4741	BA
43_KLZ	0.0012	0.0442	0.0032	0.0001	0.0205	0.0129	0.918	BA
44_KLZ	0.0011	0.0487	0.0023	0.0001	0.0177	0.0144	0.9157	BA
45_KLZ	0.011	0.1493	0.0965	0.0083	0.0941	0.0641	0.5768	BA
46_KLZ	0.0172	0.2035	0.1009	0.0268	0.1177	0.2462	0.2877	BA
47_KLZ	0.025	0.2827	0.1613	0.0212	0.191	0.1708	0.1481	AMM
48_KLZ	0.0276	0.0828	0.0638	0.0075	0.0619	0.0131	0.7432	BA
49_KLZ	0.0052	0.1312	0.0666	0.0064	0.065	0.4109	0.3148	SA
50_KLZ	0.0049	0.0752	0.0695	0.0037	0.0585	0.0463	0.7418	BA
51_KLZ	0.0755	0.0621	0.0871	0.0367	0.031	0.0119	0.6957	BA
52_KLZ	0.0819	0.117	0.1153	0.0888	0.0731	0.038	0.4858	BA
53_KLZ	0.0002	0.0232	0.0008	0	0.0113	0.0042	0.9602	BA
54_KLZ	0.0741	0.1182	0.1345	0.0619	0.1119	0.0715	0.4278	BA

3.2.4 BTDM Analizleri

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bölgesel temelli dış modellerini belirlemek için topluluklarda görülen ve Tablo 3’te sunulan toplam 20 özelliğin görülme frekanslarına bakılmıştır. Yapılan geniş kapsamlı çalışmalarda ölçülemeyen dış özelliklerinin en yüksek ve en düşük görülme frekansları birey sayısı ve örneklem büyüklüğüne göre değişmektedir. Örneğin Scott ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında, Winging özelliğinin dünya çapındaki en yüksek görülme frekansı %60 (Orta ve Güney Amerika yerlileri) en düşük görülme frekansı ise %10 (Avustralya ve Yeni Gine) ve altıdır. Benzer şekilde Carabelli özelliğinin en yüksek görülme frekansı %35 (Avustralya ve Yeni Gine) en düşük görülme frekansı ise %8 (Eskimo-Aleuts) ve altıdır. İlgili toplulukların bölgesel temelli dış modelleri belirlenirken birey sayısına bağlı olarak ortaya çıkan bu farklılığı göz ardı etmek için %10’nun altında olan özellikler düşük frekanslı, %10 ile %30 arasında olan özellikler orta frekanslı ve %30’un üstün de olan

özelliklerde yüksek frekanslı olarak alınmıştır. Bu özelliklerin görülme frekanslarının çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarda birbirine çok yakın olması toplulukların bölgesel diş modellerinin birlikte değerlendirilmesine imkân sağlamıştır. Buna göre, çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bölgesel temelli diş modelleri sonuçları Tablo 56’da sunulmuştur.

Tablo 56: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bölgesel temelli diş modelleri

Ölçülemeyen diş özelliği	TP (f)	BTDM*	BTL (f)	BTDM	İDÇ (f)	BTDM	KLZ (f)	BTDM
Winging_UI1	0.03	Euro	0	Euro	0	Euro	0	Euro
Shovel_UI1	0.41	Sino	0.61	Sino	0.65	Sino	0.56	Sino
Double Shovel_UI1**	0	Sunda Afri Euro	0	Sunda Afri Euro	0	Sunda Afri Euro	0	Sunda Afri Euro
Carabelli's Trait_UM1	0.58	Euro	0.49	Euro	0.38	Euro	0.45	Euro
Enamel Ext.UM1	0	Euro	0	Euro	0	Euro	0	Euro
Enamel Ext.UM2	0	Euro	0	Euro	0	Euro	0	Euro
Enamel Ext.UM3	0	Euro	0.02	Euro	0	Euro	0	Euro
Enamel Ext.UPm1	0	Euro	0	Euro	0	Euro	0	Euro
Enamel Ext.UPm2	0	Euro	0	Euro	0	Euro	0	Euro
İki Köklü UPm1	0.58	Afri	0.55	Afri	0.66	Afri	0.33	Afri
Deflect Wrinkle_LM1	0	Euro	0	Euro	0	Euro	0.06	Euro
Protostylid_LM1	0	Euro	0	Euro	0	Euro	0	Euro
Protostylid_LM2	0	Euro	0	Euro	0	Euro	0	Euro
Protostylid_LM3	0.1	Euro	0.02	Euro	0	Euro	0	Euro
Cusp 4_LM2***	0.64	Sunda Euro	0.87	Sunda Euro	0.92	Sunda Euro	0.94	Sunda Euro
Cusp 6_LM1	0.06	Euro	0.04	Euro	0.08	Euro	0	Euro
Cusp 7_LM1	0.06	Euro	0.01	Euro	0.02	Euro	0.09	Euro
İki köklü LC***	0	Sino Sunda Afri	0.02	Sino Sunda Afri	0.05	Sino Sunda Afri	0.14	Sino Sunda Afri
İki köklü LPm1***	0	Sino Sunda Euro	0.04	Sino Sunda Euro	0.15	Sino Sunda Euro	0	Sino Sunda Euro
Üç köklü LM1	0	Sunda	0.04	Sunda	0.02	Sunda	0	Sunda

*BTDM: Bölgesel temelli diş modeli. ** Koyu renkte olan birden fazla özelliğin birlikte değerlendirilmesi sonucunda tahmin edilen olası diş modeli. ***Birlikte değerlendirilecek başka bir tutarlı özellik bulunmadığı için birden fazla diş modeli sunan özellikler.

Buna göre, toplulukların tamamı bakılan 20 özellikten 13’üne göre Eurodont diş modeline, 1’ine göre Sinodont diş modeline, 1’ine göre Afridont diş modeline ve 1’ine göre de Sundadont diş modeline sahiptir. Diğer 4 özelliğin en yüksek ve en düşük görülme

frekansları tahmini diş modelleri için birden fazla seçenek sunmaktadır. Bundan dolayı da birden fazla özelliği birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Örneğin, topluluklarda gözlemlenen Double Shovel_UI¹ özelliğinin düşük frekanslı olması Sundadont, Eurodont ve Afridont diş modellerinden birine işaret ederken aynı zamanda Eurodont diş modelinde Carabelli's Trait_UM¹ ve Cusp 4_LM₂ özelliklerinin frekanslarının yüksek olması bu topluluk ya da toplulukların diş modelinin Eurodont'a daha yakın olduğunu göstermektedir. Ancak birden fazla diş modeli seçeneği sunan bir özellik için birlikte değerlendirilecek başka bir tutarlı özellik (ler) bulmak her zaman mümkün olmayabilir. Topluluklarda gözlemlenen Cusp 4_LM₂, iki köklü LC ve iki köklü LP_{m1} özellikleri içinde bu durum geçerli olmuştur.

4. BÖLÜM: TARTIŞMA

4.1 Biyolojik uzaklığın belirlenmesinde farklı iskelet parçalarının ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerinin kullanılması ve genetik çalışmalar

Tür, popülasyon ve birey düzeyinde biyolojik uzaklığın belirlenmesinde kullanılan en temel araçların başında genetik belirteçler gelmektedir. Günümüzde yaşayan canlıların biyolojik ilişkileri modern genetik çalışmalarla belirlenebildiği gibi geçmişte yaşamış olan canlılar arasındaki biyolojik ilişkilerde antik DNA (aDNA) çalışmalarıyla belirlenebilmektedir. aDNA, ölüm sonrası kendine özgü değişimler (sitozin bazının timine dönüşmesi gibi) biriktirmiş kemik, diş ya da diğer dokulardan izole edilmiş DNA üzerinde yapılan tüm çalışmaları kapsayan genel bir terimdir. aDNA uzun yıllar çok az sayıda laboratuvarın uzmanlaştığı bir çalışma alanı olarak kalmıştır. Bunun nedenlerinden biri, zaman içinde parçalanmış aDNA'yı saflaştırma, yükseltgeme ve dizilemenin teknik olarak zor olmasıdır. Diğer bir nedende, elde edilen DNA'nın antik bireye ait olduğunu kanıtlamanın zorluğudur. Özellikle çalışma konusu insan olduğunda alınan tüm önlemlere rağmen kontaminasyon büyük bir problem olmuş (Hofreiter vd., 2015), bu durumda aDNA çalışmalarını uzun bir süre kısıtlamıştır. Ancak son 10 yıl içinde geliştirilen teknolojiler, özellikle de yeni nesil dizileme teknolojilerinin yaygınlaşması, bu zorlukların önemli ölçüde aşılmasını sağlamıştır. Yeni nesil dizileme teknolojileri ile bir deneyde yüz milyonlarca kısa okuma yapılarak aDNA'nın çok kırıklı olma özelliğinin dezavantajı ortadan kaldırılmıştır. Benzer şekilde önceden alınan önlemler ve geliştirilen yeni biyoinformatik yöntemlerle türe özgü otantik DNA kontamine DNA'dan ayırt edilmektedir. Bu sayede elde edilen aDNA dizileri ve bu dizilerden üretilen okumalar birçok canlı türünün moleküler geçmişine ışık tutarak bu bireylerin ya da türlerin biyolojik olarak benzerlik veya farklılıklarını, zaman içindeki evrimsel değişimlerini, filogenetik ilişkilerini, soy ve akrabalık ilişkilerini, cinsiyetlerini,

geçmiş hastalıklarını ve göç hareketlerini aydınlatmaktadır (Akbaba, 2017; Green vd., 2010).

Genetik belirteçler dışında canlıların biyolojik uzaklıklarını belirlemeye yarayan diğer önemli bir araçta farklı iskelet parçalarının ölçülen ve ölçülemeyen özellikleridir. Farklı iskelet parçalarının ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerinin hem birey hem de popülasyon bazında biyolojik uzaklığı ne kadar doğru yansıttığı, bu iskelet özelliklerinden hangisinin daha doğru sonuçlar verdiği, bu özelliklerden ölçülebilen ve ölçülemeyenler arasında nasıl bir farklılığın olduğu ve ölçülemeyen özellikler kullanıldığında ilgili özelliklerin dereceli olup olmasının sonuçları nasıl etkilediği soruları bu çalışma alanının en temel sorularıdır. Bu sorulara cevaplar bulabilmek için de hem modern hem de antik örneklerin iskelet özellikleri ve genetik verilerinin karşılaştırıldığı birçok çalışma yapılmıştır. Öncelikle, farklı iskelet özelliklerinin biyolojik uzaklığı ne kadar doğru yansıttığı sorusu ele alındığında, Ricaut ve arkadaşlarının (2010) çalışmaları bu anlamda önemlidir. İlgili çalışmada, Moğolistan'da bulunan ve M.Ö. 4. yüzyıla tarihlendirilen Egyin Gölü nekropolünde çıkartılan 66 bireye ait iskeletten toplamda 63 ölçülemeyen; vücut, kafatası, alt çene ve diş özelliği verisi, bu topluluğa ait 36 bireyden elde edilen mtDNA, 20 bireyden elde edilen otozomal STR (kısa tekrar dizileri / short tandem repeat) ve 17 bireyden elde edilen Y kromozom-STR verileriyle karşılaştırılmıştır. Ölçülemeyen iskelet özelliklerinden elde edilen verilerle genetik belirteçler arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu belirten araştırmacılar hem ölçülemeyen iskelet özelliklerden hem de genetik belirteçlerden elde edilen sonuçların bu topluluğun homojen olduğunu gösterdiğini ve bunun da nekropolün yaklaşık 5 asır boyunca aynı topluluk tarafından kullanıldığı hipotezini doğruladığını belirtmişlerdir. Ölçülemeyen iskelet özellikleri analizleri, nekropolün farklı yerlerinden çıkartılan bireylerin iki farklı küme oluşturduğunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuç ilgili bireylerin Y kromozom-STR verileriyle tutarlıdır. Genetik belirteçlerle yapılan akrabalık

analizlerinde nekropolde aile mezarlarının varlığını da gösteren araştırmacılar, genetik verilerin olmadığı durumlarda ölçülemeyen iskelet özelliklerinin popülasyonun biyolojik uzaklığının belirlenmesinde önemli olduğunu ancak bu verinin birey bazında akrabalık derecelerinin belirlenmesinde yeterli olmadığını belirtmişlerdir. İskelet özellikleri ile yapılan biyolojik uzaklık sonuçlarının genetik sonuçlarla uyumlu olduğu görülmekle birlikte bu iskelet özelliklerinden hangisinin daha iyi sonuç verdiği sorusuna cevap bulmak içinde yapılan önemli çalışmalar vardır. Örneğin Herrera ve arkadaşları (2014), Alaska, Kanada, Sibirya, Grönland ve Aleut Adaları'nda bulunan Eskimo popülasyonlarının biyolojik uzaklıklarını, ölçülen ve ölçülemeyen kafatası ve diş özellikleri ile mtDNA ve Y kromozomunu kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Dişlerin ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerini örneklem büyüklüğünün yetersizliği nedeniyle analizlerinden çıkartan araştırmacılar, kafatasının ölçülebilen özellikleri ile mtDNA verilerinin ve kafatasının ölçülemeyen özellikleri ile de Y kromozomu verilerinin yüksek düzeyde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Kafatasının ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerinin kalıtımında cinsiyet farklılığının önemli olduğunu ve korelasyon gösteren veri türlerinin aynı ya da benzer evrimsel kuvvetlerden etkilendiğini belirten araştırmacılar, biyolojik uzaklık çalışmalarında farklı iskelet parçalarının ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerinden yararlanmanın önemini vurgulamışlardır. İskeletin en dayanaklı ve morfolojik olarak en çeşitli parçasını oluşturan dişler, sahip oldukları birtakım avantajlardan dolayı biyolojik uzaklık çalışmalarında diğer iskelet özelliklerine göre daha ön plana çıkmaktadır. Özellikle dişlerin ölçülemeyen özelliklerinin; güçlü bir polijenik kalıtıma sahip olması, çoğunlukla cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık göstermemeleri, tutarlı bir sağ ve sol çene tarafı farklılığının olmaması, gözlem içi ve gözlemciler arası uyumu sağlayan standart bir kaydetme sistemine (ASUDAS) sahip olmaları bu veri kaynağını ön plana çıkartan en temel nedenlerdir (Hanihara, 1992; Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997; Turner vd., 1991). Diş özelliklerinin bu

avantajlarıyla birlikte, ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerden hangisinin biyolojik uzaklığı belirlemede daha etkili olduğunu göstermek üzere küresel ölçekte kapsamlı bir çalışma Rathmann ve arkadaşları (2017) tarafından yapılmıştır. Ölçülen ve ölçülemeyen dış özellikleri ile SNP (tek nükleotit polimorfizmi / single nucleotide polymorphisms) verisi eşleşen 19 ülke ve STR verisi eşleşen 13 ülkeyi konu alan ilgili çalışmada, dört veri türü arasındaki korelasyon değerlerinin güçlü ve benzer olduğu bulunmuştur. SNP ve STR verileri büyük ölçüde uyumlu sonuçlar verirken ölçülen ve ölçülemeyen dış özellikleri verileri biraz daha farklı bir model oluşturmuştur. Araştırmacılar, SNP ve STR'ler ile hesaplanan popülasyonlar arasındaki genetik farklılığı, ölçülen dış özelliklerinin %31 oranda, ölçülemeyen dış özelliklerinin de %30-40 oranında yansıttığını ve dışların ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerinin geniş coğrafik bölgelerde ya da farklı kıtalarda yaşayan insan popülasyonlarını ayırmada başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Farklı bir çalışmada, Kıyı Kenya popülasyonlarını oluşturan ve iki etnik kökenden gelen toplam dört kabilenin biyolojik uzaklıklarını belirlemek için Hubbart ve arkadaşları (2015) tarafından yapılmıştır. Toplamda 295 erişkin bireyin 9 ölçülemeyen dış özelliğini ve DNA'larını (42 mikrosatellit bölge) çalışan araştırmacılar, Taita etnik kökeninden gelen Dawida ve Kasigau ile Swahili etnik kökeninden gelen Mombasa ve Lamu kabilelerinin biyolojik olarak birbirlerine daha yakın çıkmasını beklemişlerdir. Elde edilen sonuçlarda, ölçülemeyen dış özellikleri ile genetik veri arasında büyük benzerlik olduğu ve her iki veri türünde de aynı etnik kökenden gelen kabilelerin birbirlerine daha yakın kümelandikleri belirtilmiştir. Ölçülemeyen dış özellikleri ve SNP verilerini karşılaştıran farklı bir çalışma da Delgado ve arkadaşları (2018) tarafından Kolombiya'da yaşayan insanların genetik soy hatlarını belirlemek için yapılmıştır. Bir Latin Amerika ülkesi olan Kolombiya'da 259'u kadın ve 208'i erkek toplam 477 kişinin ölçülemeyen dış özellikleri ile Amerika Yerlileri, Avrupalılar ve Afrikalıların SNP verilerinin karşılaştırıldığı çalışmada, ölçülemeyen dış özelliklerinden elde edilen ortalama soy tahminlerinin

(Amerikan Yerlileri: %32-28, Avrupalılar: %59-63 ve Afrikalılar: %9) genetik sonuçlarla benzer olduğu ancak; bireysel soy hatlarının belirlenmesinde ölçülemeyen diş özelliklerinden elde edilen verinin ayırım gücünün düşük olduğu belirtilmiştir. Ölçülen ve ölçülemeyen diş özelliklerinden hangisinin biyolojik uzaklığı daha doğru yansıttığına ilişkin yapılan genetik çalışmalarda ölçülemeyen diş özellikleri ön plana çıkmakla birlikte ölçülemeyen diş özelliklerinin dereceli ya da derecesiz (özellik var ya da yok) olarak kullanılmasının sonuçları nasıl etkilediği de farklı bir tartışma konusudur. Bu konuya ilişkin önemli bir genetik çalışma Gross ve Edgar (2019) tarafından yapılmıştır. Afrika kökenli Amerikalıların atasal soylarını belirlemeye yönelik yapılan çalışmada, 797 bireyin 62 ölçülemeyen diş özelliği dereceli ve derecesiz olarak kaydedilmiştir. Afrika kökenli Amerikalı, Avrupalı ve Afrikalı olmak üzere 271 bireyden SNP ve 177 kişiden de STR verileri toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, popülasyonlar arasındaki ayırım gücünü en güçlüden en zayıfa doğru sırasıyla SNP, STR, derecesiz ölçülemeyen diş özellikleri ve dereceli ölçülemeyen diş özellikleri verilerinin yansıttığı görülmüştür. Hem SNP hem de STR verileri için Afrikalı ve Avrupalı bireylerin atasal soyları %90, Afrika kökenli Amerikalı bireylerin atasal soyları %76,4 ve Afrikalı bireylerin atasal soyları da %80,4 güvenilirlikle belirlenmiştir. Dereceli ve derecesiz ölçülemeyen diş özellikleri verileri için Afrikalı ve Avrupalıların atasal soyları %90'a yakın bir güvenilirlikle belirlenirken Afrika kökenli Amerikalılar ile Afrikalıların atasal soy hatlarının belirlenmesinde derecesiz ölçülemeyen diş özelliklerinin dereceli olanlardan daha belirleyici olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, derecesizler başta olmak üzere ölçülemeyen diş özelliklerinin ayırım gücünün popülasyon bazında oldukça etkili olduğunu; ancak karışık popülasyonlarda bireysel soy hatlarının belirlenmesinde bu ayırım gücünün etkisinin düştüğünü belirtmişlerdir. Ölçülemeyen diş özellikleri ile ilgili diğer bir tartışma konusu da süt dişler ile daimî dişlerinden hangisinin biyolojik uzaklık çalışmalarında kullanılması gerektiği üzerinedir. Süt dişlerin anne karnında gelişmesinin

taç morfolojileri üzerinde oluşabilecek çevresel ve diğer faktörlerin etkisini azalttığı ve dolayısıyla da bu dişlerin güçlü bir genetiğe sahip olduğu hipotezini (Bailey vd., 2014; Paul ve Stojanowski, 2017) test etmek için Paul ve arkadaşları (2020), Avustralyalı ikizler ve aileleri üzerinde “Adelaide Üniversitesi İkiz Çalışmaları” kapsamında 290 katılımcının süt dişlerinden 42 katılımcının da daimi dişlerinden 71 ölçülemeyen diş özelliği verisini karşılaştırmışlardır. Süt ve daimî dişlerin ölçülemeyen özelliklerinin güçlü bir kalıtım gösterdiğini (0,4 – 0,8 arası) belirten araştırmacılar biyolojik uzaklık çalışmalarında süt dişlerinin daimî dişlerden daha etkili olabileceği hipotezinin geçerli olmadığını ve daimî dişlerin homologlarına göre kalıtım derecesinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda araştırmacılar, süt ve daimî dişlerden ölçülemeyen diş özellikleri verisi toplanırken simetri, cinsiyet ve derecelendirme faktörlerinin de göz önünde bulundurulması gerektiğinin altını çizmişlerdir. Son olarak ölçülemeyen diş özellikleri verisi ve genetik verinin küresel anlamda karşılaştırıldığı en kapsamlı araştırma Irish ve arkadaşları (2020) tarafından yapılmıştır. Yukarıda değinilen çalışmalardan çoğunun sonuçlarının da kullanıldığı araştırmada, öncelikle 12 Afrika popülasyonunun 36 ve 25 olmak üzere iki farklı sayıda ölçülemeyen diş özelliği verisi bu popülasyonların 350 bin SNP’ten oluşan genetik verisiyle karşılaştırılmış, sonra elde edilen sonuçlar hem ölçülemeyen diş özelliği hem de genetik verisi olan ve Harita 2’de gösterilen 32 dünya ölçekli popülasyonun sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.



Harita 2: Dünya üzerinde genetik ve ölçülemeyen diş özellikleri verisi bulunan bölgeler (Irish vd., 2020)

Bu çalışmada, ölçülemeyen diş özellikleri verisi için kullanılan MMD uzaklığı ile genetik veriler içinde kullanılan F_{ST} uzaklığı “Mantel korelasyonu” ile hesaplanmıştır. Ayrıca biyolojik uzaklığı daha net değerlendirmek için MMD ve F_{ST} uzaklıklarıyla örnekler arasındaki coğrafik uzaklık korelasyonları da hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Buna göre Tablo 57’de de görüleceği üzere; MMD, F_{ST} ve coğrafik uzaklıklar (DCoğ ve GCoğ) arasındaki Mantel korelasyonları, oranları değişmekle birlikte güçlü bir şekilde pozitif çıkmıştır.

Tablo 57: Uzaklıklar arasındaki Mantel korelasyon oranları

Uzaklık korelasyonları	Afrika (1) 36 ölçülemeyen diş özelliği	Afrika (2) 25 ölçülemeyen diş özelliği	Küresel 25 ölçülemeyen diş özelliği
MMD + FST	0,78	0,83	0,72
MMD + DCoğ*	0,68	0,69	0,71
FST + GCoğ**	0,48	0,48	0,76

*DCoğ, dental örnekler arasındaki coğrafik uzaklık matrisi, **GCoğ genetik örnekler arasındaki coğrafik uzaklık matrisi

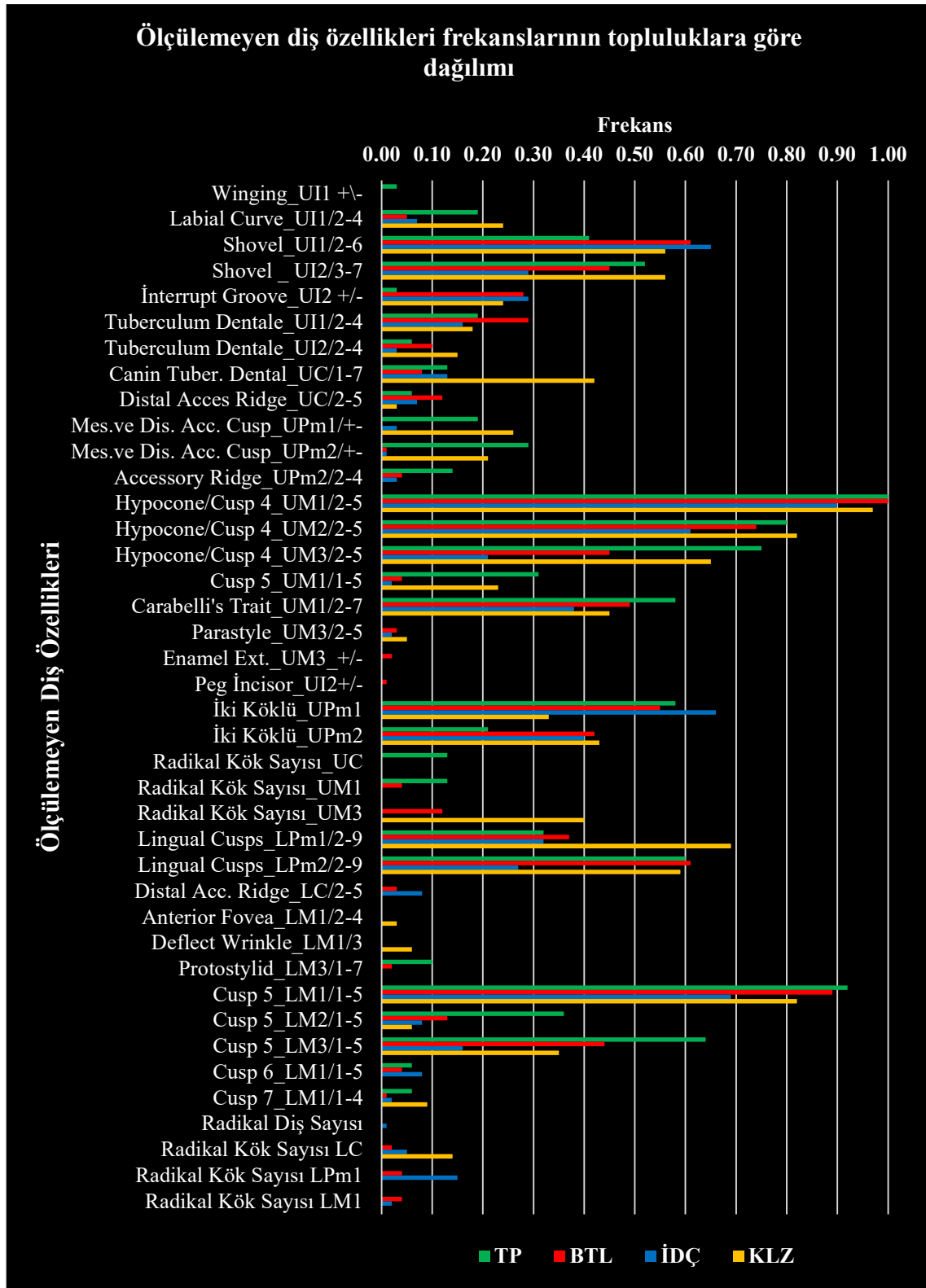
Ölçülemeyen diş özellikleri ile nötr genomik belirteçlerin, veri miktarı ve örnek sayısı açısından kıtasal ve küresel düzeyde karşılaştırıldığı bu çalışmada, ölçülemeyen diş

özelliklerinin genetik belirteçlerle birlikte ya da genetik belirteçlerin olmadığı zamanlarda popülasyonların biyolojik uzaklığının belirlenmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Tüm bu çalışmalar, iskeletin ölçülen ve ölçülemeyen özelliklerinin toplulukların biyolojik uzaklığını farklı derecelerde de olsa yansıttığını göstermekle birlikte bunlardan özellikle ölçülemeyen diş özelliklerinin hem veri toplamada sağladığı avantajlar hem de elde edilen sonuçlar bakımından diğerlerinden ön plana çıktığı görülmektedir. Diş özellikleri kullanılarak yapılan biyolojik uzaklık çalışmaları kendi içerisinde değerlendirildiğinde, ölçülemeyen diş özelliklerinin kalıtım gücünün ölçülebilen diş özelliklerinden daha fazla olduğu ve özellikle de derecelendirilmeden yapılan analizlerin genetik çalışmalara daha yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. Süt ve daimî dişlerin ölçülemeyen özellikleri arasındaki farka bakıldığında da her ikisinin de biyolojik uzaklık çalışmalarında kullanılabileceği ancak daimî dişlerin kalıtım gücünün daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte iskelet özellikleri sadece biyolojik uzaklığın belirlenmesinde değil aynı zamanda bireylerin tanımlanması ve atasal kökenlerinin belirlenmesi amacıyla adli bilimlerde de kullanılmaktadır (Dunn vd., 2020).

4.2 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarda görülen ölçülemeyen diş özelliklerinin dağılımı

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarda ASUDAS'a göre tanımlanan ve derecelendirilen toplam 54 ölçülemeyen diş özelliğinden 40'ı toplulukların en az birinde görülürken 14 özellik toplulukların hiçbirinde gözlemlenmemiştir. Topluluklarda gözlemlenen ölçülemeyen diş özellikleri ve görülme frekansları Şekil 4'te sunulmuştur. Toplulukların hiçbirinde gözlenmeyen 14 ölçülemeyen diş özelliği şunlardır; Double Shovel-UI¹, LI¹, Enamel Ext.UM^{1,2}, Enamel Ext. UPm^{1,2}, Peg Molar-UM³, Odontome-UPm^{1,2}, Odontome-LPm_{1,2}, Shovel-LI₁, Protostylid-LM_{1,2} (aynı özelliğin farklı diş türlerinde görülmesi nedeniyle diş türü referans alınmıştır).



Şekil 4: Toplulukların en az birinde gözlemlenen ölçülemeyen diş özellikleri ve topluluklara göre dağılımları

Tablo 58’de de görüleceği üzere, toplulukların tümünde görülme frekansı en yüksek olan ilk iki özellik Hypocone/Cusp4_UM¹ ve Cusp5_LM₁’dir. Bu iki özellik

dışında Shovel_UI^{1,2}, Hypocone/Cusp4_UM^{2,3}, Carabelli's Trait_UM¹ ve Lingual Cusps_LPm_{1,2} özellikleri de oranları farklılık göstermekle birlikte toplulukların tümünde görülen diğer en yüksek frekanslı özelliklerdir. Toplulukların tümünde olmasa da en az üçünde gözlemlenen ve görülme frekansı yüksek olan diğer bir özellikte iki köklü UPm^{1,2}'dir. Topluluklarda frekansı düşük olan ve hiç gözlenmeyen özelliklerin dağılımına bakıldığında, frekansı düşük olanların türü ve sıralaması her toplulukta farklılık göstermekle birlikte Winging-UI1, Anterior Fovea-LM1, Deflect Wrinkle-LM1, Enamel Ext.-UM3, Peg Incisor-UI2 ve iki köklü UC özelliklerinin toplulukların en az üçünde hiç gözlenmediği görülmektedir.

Tablo 58: Toplulukların en az birinde gözlemlenen 40 ölçülemeyen diş özelliğinin topluluklar arasındaki en yüksek ve en düşük görülme frekansları

	Yüksek frekanslı özellikler	f	Düşük frekanslı özellikler	f	*Hiç gözlenmeyen özellikler
TP	Hypocone/Cusp 4 UM1/2-5	1.00	Winging UI1 +/-	0.03	Parastyle UM3/2-5
	Cusp 5 LM1/1-5	0.92	Interrupt Groove UI2 +/-	0.03	Enamel Ext.UM3 +/-
	Hypocone/Cusp 4 UM2/2-5	0.80	Tuberculum Dentale UI2/2-4	0.06	Peg Incisor UI2+/-
	Hypocone/Cusp 4 UM3/2-5	0.75	Distal Acces Ridge UC/2-5	0.06	Radikal Kök Sayısı UM3
	Cusp 5 LM3/1-5	0.64	Cusp 6 LM1/1-5	0.06	Distal Acc. Ridge LC/2-5
	Lingual Cusps LPm2/2-9	0.60	Cusp 7 LM1/1-4	0.06	Anterior Fovea LM1/2-4
	Carabelli's Trait UM1/2-7	0.58	Protostylid LM3/1-7	0.10	Deflect Wrinkle LM1/3
	İki Köklü UPm1	0.58	Canin Tuber. Dental UC/1-7	0.13	Radikal Diş Sayısı
	Shovel UI2/3-7	0.52	Radikal Kök Sayısı UC	0.13	Radikal Kök Sayısı LC
	Shovel UI1/2-6	0.41	Radikal Kök Sayısı UM1	0.13	Radikal Kök Sayısı LPm1
	Cusp 5 LM2/1-5	0.36	Accessory Ridge UPm2/2-4	0.14	Radikal Kök Sayısı LM1
BTL	Hypocone/Cusp 4 UM1/2-5	1.00	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm2	0.01	Winging UI1 +/-
	Cusp 5 LM1/1-5	0.89	Peg Incisor UI2+/-	0.01	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1
	Hypocone/Cusp 4 UM2/2-5	0.74	Cusp 7 LM1/1-4	0.01	Radikal Kök Sayısı UC
	Shovel UI1/2-6	0.61	Enamel Ext.-UM3 +/-	0.02	Anterior Fovea LM1/2-4
	Lingual Cusps LPm2/2-9	0.61	Protostylid LM3/1-7	0.02	Deflect Wrinkle LM1/3
	İki Köklü UPm1	0.55	Radikal Kök Sayısı LC	0.02	Radikal Diş Sayısı
	Carabelli's Trait UM1/2-7	0.49	Parastyle UM3/2-5	0.03	-
	Shovel UI2/3-7	0.45	Distal Acc. Ridge LC/2-5	0.03	-
	Hypocone/Cusp 4 UM3/2-5	0.45	Radikal Kök Sayısı LPm1	0.04	-
	Cusp 5 LM3/1-5	0.44	Radikal Kök Sayısı LM1	0.04	
İDÇ	Hypocone/Cusp 4 UM1/2-5	0.90	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm2	0.01	Winging UI1 +/-
	Cusp 5 LM1/1-5	0.69	Radikal Diş Sayısı	0.01	Enamel Ext. UM3 +/-
	İki Köklü UPm1	0.66	Cusp 5 UM1/1-5	0.02	Peg Incisor UI2+/-
	Shovel UI1/2-6	0.65	Parastyle UM3/2-5	0.02	Radikal Kök Sayısı UC
	Hypocone/Cusp 4 UM2/2-5	0.61	Cusp 7 LM1/1-4	0.02	Radikal Kök Sayısı UM1

	İki Köklü UPm2	0.40	Radikal Kök Sayısı LM1	0.02	Radikal Kök Sayısı UM3
	Carabelli's Trait UM1/2-7	0.38	Tuberculum Dentale UI2/2-4	0.03	Anterior Fovea LM1/2-4
	Lingual Cusps LPm1/2-9	0.32	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm1	0.03	Deflect Wrinkle LM1/3
	Shovel UI2/3-7	0.29	Accessory Ridge UPm2/2-4	0.03	Protostylid LM3/1-7
	Interrupt Groove UI2 +/-	0.29	Radikal Kök Sayısı LC	0.05	-
KLZ	Hypocone/Cusp 4 UM1/2-5	0.97	Distal Acces Ridge UC/2-5	0.03	Winging UI1 +/-
	Hypocone/Cusp 4 UM2/2-5	0.82	Anterior Fovea LM1/2-4	0.03	Accessory Ridge UPm2
	Cusp 5 LM1/1-5	0.82	Parastyle UM3/2-5	0.05	Enamel Ext. UM3 +/-
	Lingual Cusps LPm1/2-9	0.69	Deflect Wrinkle LM1/3	0.06	Peg Incisor UI2 +/-
	Hypocone/Cusp 4 UM3/2-5	0.65	Cusp 5 LM2/1-5	0.06	Radikal Kök Sayısı UC
	Lingual Cusps LPm2/2-9	0.59	Cusp 7 LM1/1-4	0.09	Radikal Kök Sayısı UM1
	Shovel UI1/2-6	0.56	Radikal Kök Sayısı LC	0.14	Distal Acc. Ridge LC/2-5
	Shovel UI2/3-7	0.56	Tuberculum Dentale UI2/2-4	0.15	Protostylid LM3/1-7
	Carabelli's Trait UM1/2-7	0.45	Tuberculum Dentale UI1/2-4	0.18	Cusp 6 LM1/1-5
	İki Köklü UPm2	0.43	Mes.ve Dis. Acc. Cusp UPm	0.21	Radikal Diş Sayısı
	Canin Tuber. Dental UC/1-7	0.42	Cusp 5 UM1/1-5	0.23	Radikal Kök Sayısı LPm1
	Radikal Kök Sayısı UM3	0.40	Interrupt Groove UI2 +/-	0.24	Radikal Kök Sayısı LM1

*Toplulukların en yüksek ve en düşük frekanslı özelliklerinin sayısı toplulukların tümünde hiç gözlenmeyen özellik sayısına göre değişiklik göstermekle birlikte bu sayı en az 10 özellik olacak şekilde tabloya yazılmıştır.

4.3 Çalışmada kullanılan analiz yöntemlerinin ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların ölçülemeyen diş özellikleri AnthroMMD, Mahalanobis D^2 , rASUDAS ve BTDM olmak üzere dört farklı yöntemle analiz edilmiştir. Analizlerde kullanılan tablolar ve toplulukların biyolojik uzaklıklarını gösteren MDS, hiyerarşik kümelendirme ve temel bileşenler grafikleri bulgular bölümünde verilmiştir. AnthroMMD ve Mahalanobis D^2 yöntemleriyle topluluk ya da popülasyon düzeyinde biyolojik uzaklık belirlenirken rASUDAS yöntemiyle birey düzeyinde biyocoğrafik köken tahmini, BTDM ile de topluluk düzeyinde bölgesel temelli köken tahmini yapılmıştır. Bundan dolayı, farklı uzaklık istatistikleri kullanarak topluluk düzeyinde biyolojik uzaklık belirleyen AnthroMMD ve Mahalanobis D^2 yöntemlerinin sonuçları birbiriyle karşılaştırılırken coğrafik köken tahmininde kullanılan rASUDAS ve BTDM yöntemlerinin sonuçları da birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Biyolojik uzaklık çalışmalarında ölçülen ya da ölçülemeyen iskelet özelliklerinin verisini toplamak kadar bu verilerin analizlerinde kullanılan istatistiksel yöntemler ve elde edilen sonuçların görselleştirilmesi de oldukça önemlidir. Bu bakımdan, ölçülemeyen dış özelliklerinin analizlerinde en çok kullanılan iki yöntem MMD ve Mahalonobis D^2 olmakla birlikte bu yöntemlerden hangisinin daha uygulanabilir olabildiğine ilişkin farklı görüşler vardır. MMD ve Mahalonobis D^2 yöntemlerini karşılaştıran ve bu yöntemlerin uygulanabilirliğini konu alan en kapsamlı çalışmalardan biri Irish (2010) tarafından yapılmıştır. Sahraaltı Afrika'da bulunan 9 topluluğa ait ($n=511$) 36 ölçülemeyen dış özelliğinin kullanıldığı bu çalışmada ilgili yöntemler, topluluklar arasında ki gen akışının toplulukların coğrafik uzaklığına bağlı olarak kesildiği (model free) ya da devam ettiği (model bound) varsayılan modeller göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Elde edilen verinin görselleştirilmesinde kullanılan yöntemlerin de (MDS, hiyerarşik kümelenme, temel bileşenler vb) önemini belirten araştırmacı, MMD ve Mahalonobis D^2 istatistikleri sonucunda elde edilen uzaklık matrisleri arasında yüksek korelasyon olduğunu ve coğrafik uzaklığa bağlı olarak gen akışının kesildiği varsayılan modele göre her iki yönteminde kullanılabilir olduğunu belirtmiştir. İki yöntemin sonuçlarının örneklem büyüklüğüne ve kullanılan özellik sayısına bağlı olarak farklılık gösterdiğini belirten araştırmacı, özellik sayısının 36'dan 13'e indirildiğinde MMD ve D^2 matrisleri arasındaki korelasyon derecesinin ve uyumun arttığını belirtmiştir. Sonuç olarak, kullanılacak istatistiksel yöntemin örneklem sayısına ve özelliğin türüne göre seçilmesi gerektiğinin belirtildiği çalışmada özellik sayısının fazla olduğu büyük örneklem gruplarında MMD istatistiğinin daha uygulanabilir olduğu vurgulanmıştır. MMD ve Mahalonobis D^2 yöntemlerinin karşılaştırıldığı diğer bir çalışma da Nikita (2015) tarafından yapılmıştır. Bu iki yöntemle birlikte farklı istatistiksel yöntemlerin de önerildiği ilgili çalışmada araştırmacı, MMD istatistiğinin özellik sayısının az olduğu durumlarda tatmin edici sonuçlar verdiğini bununla birlikte özellik

sayısı arttırıldığında sonuçların kalitesinin de arttığını belirtirken Mahalonobis D^2 yönteminin, özellik sayısının az olduğu durumlarda tatmin edici sonuçlar verdiğini ancak özellik sayısı arttırıldığında ise bu yöntemin tatmin edici gücünün azaldığını belirtmiştir.

4.3.1 AnthroMMD ve Mahalonobis D^2 sonuçlarının karşılaştırılması

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların biyolojik uzaklıklarının belirlenmesinde kullanılan MMD ve Mahalonobis D^2 yöntemlerini, elde edilen sonuçlar açısından karşılaştırmak ve tartışabilmek için öncelikli olarak bu toplulukların gerçek biyolojik uzaklıklarının bilinmesi gerekmektedir. Buda genetik veriyle mümkündür ancak elimizde henüz bu topluluklara ait genetik veri bulunmamaktadır. İlgili toplulukların biyolojik uzaklıklarını tahmin etmek için bu toplulukların arkeolojik verileri, dönemsel ve coğrafik yakınlıkları dikkate alınarak birtakım önermeler oluşturulmuştur. Bu önermeleri şöyle sıralamak mümkündür:

1. önerme: Resim 1’de görüleceği üzere, Kyme antik kentine ait oldukları düşünülen BTL ve İDÇ iskeletlerinin çıkartıldığı kazı alanlarının sadece ortadan geçen bir karayoluyla birbirinden ayrıldıkları görülmektedir. Hem dönemsel hem de coğrafik olarak birbirine bu kadar yakın olan bu iki topluluğun biyolojik uzaklık analizlerinde de birbirine yakın çıkmasını beklemek mümkündür.



Resim 1: BTL ve İDÇ topluluklarının coğrafik konumu

üçünde de bulunması dönemsel ve coğrafik olarak yakın olan bu toplulukların materyal kültür açısından da yakın olduğunu göstermektedir (Tarakçı ve Selçuk, 2012).



Resim 2: BTL’de bulunan İDÇ ve KLZ topluluklarıyla da ortak olduğu belirtilen figürin ve pişmiş toprak top bunları (Tarakçı ve Selçuk, 2012)

4. önerme: KLZ topluluğunun, Asur döneminden beri varlığı bilinen ve TP topluluğunun bulunduğu Kapadokya bölgesinden geçerek Karadeniz’e, Çukurova bölgesinden geçerek Akdeniz’e, Manisa bölgesinden geçerek de Ege’ye uzanan ticaret yollarına, Phokaia ve Kyme üzerinden Sardes’e ulaşan bir yolla bağlandığı bilinmektedir. KLZ topluluğunun yaşadığı dönemde, bölgede Fenikeli esirler, doğulu tüccarlar, Lydia ve Pers askeri güçleri de bulunmaktadır. Bununla birlikte KLZ iskeletlerinin çıkartıldığı nekropolde, lahit gibi önceki mezar yapılarının bozulup üzerlerine yeni bir gömü biçimiyle farklı bireylerin defnedilmiş olması farklı geleneklere sahip insanların aynı nekropolü kullanmış olduğunu göstermektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı da KLZ topluluğunun diğer Ege topluluklarından daha heterojen olmasını beklemek mümkündür. Ancak; KLZ topluluğunun ticaret yollarına ulaşmak için kullandığı güzergâh üzerinde bulunan Kyme antik kentine ait BTL ve İDÇ topluluklarının da bu ticaret yolunu kullanarak bölgedeki bu hareketlilikten etkilenmiş olmaları muhtemeldir.

Toplulukların AnthroMMD ve Mahalanobis D^2 yöntemleriyle beş gruba ayrılarak analiz edilen sonuçları bu önermeler ışığında ayrı ayrı karşılaştırılmıştır.

4.3.1.1 Tüm bireyler arasında

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların tüm bireylerinin AnthroMMD yöntemi kullanılarak elde edilen MDS grafiğine (Grafik 1) bakıldığında, tüm toplulukların birbirinden uzak konumlandıkları görülmektedir. Hiyerarşik kümelenme grafiğine (Grafik 2) bakıldığında; BTL ve İDÇ topluluklarının birlikte, KLZ ve TP topluluklarının da birlikte kümelendikleri görülmektedir. Mahalanobis D^2 yöntemi kullanılarak elde edilen temel bileşenler grafiklerine (Grafik 11 ve 12) bakıldığında, BTL ve İDÇ toplulukları birbirlerine daha yakın çıkarken KLZ ve TP topluluklarının hem birbirinden hem de diğer topluluklardan uzak oldukları görülmektedir. AnthroMMD ve Mahalanobis D^2 yöntemlerinden elde edilen biyolojik uzaklık sonuçları kısmen birbirine benzer olmakla birlikte, dönemsel ve coğrafik olarak aynı koşullara sahip BTL ve İDÇ topluluklarının hem hiyerarşik kümelenme grafiğinde hem de temel bileşenler grafiğinde birbirlerine yakın çıkmaları bu iki topluluğun Kyme antik kentini oluşturan tek bir topluluğun parçaları oldukları görüşünü desteklemektedir. KLZ topluluğunun diğer Ege topluluklarına uzak çıkması ve hiyerarşik kümelenme grafiğinde de TP'ye yakın çıkmasının olası nedenleri şöyle sıralanabilir;

- AnthroMMD yönteminde Fisher kesinlik testi ve özelliğin görüldüğü en az birey sayısı eşiği (en az 10 bireyde görülmesi) filtreleri uygulandıktan sonra analizlere dahil edilen özellik (Tablo 18) sayısı 17'dir. Gruplar arasında analizlere dahil edilen en yüksek özellik sayısı bu grupta olmakla birlikte bu sayı toplulukların biyolojik uzaklıklarını yansıtmakta yetersiz kalmış olabilir.
- Analizler tüm bireyler arasında herhangi bir kısıtlamaya (cinsiyet ya da taraf) gidilmeden yapıldığı için bu grup, birey sayılarının en yüksek olduğu gruptur. Bu nedenle de birey sayılarından kaynaklanan bir sapma öngörülmemektedir.

- Arkeolojik verilerden KLZ topluluğunun diğer Ege topluluklarından daha heterojen olduğu bilinmektedir. Anadolu'nun farklı bölgelerinden geçen ticaret yollarına bağlantısı olduğu belirtilen KLZ topluluğunun TP topluluğuyla arasındaki gen akışı Ege topluluklarından daha fazla olmuş olabilir.

4.3.1.2 Sadece cinsiyeti bilinen bireyler arasında

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların farklı cinsiyetlere sahip bireyleri arasındaki benzerlik ya da farklılıkları görebilmek için sadece cinsiyeti bilinen bireylerin (kadın ve erkekler birlikte) dahil edildiği AnthropMMD analizinde elde edilen MDS grafiğine (Grafik 3) bakıldığında; TP hariç diğer toplulukların kadın ve erkeklerinin birlikte konumlandığı görülmektedir. BTL ve İDÇ topluluklarının kadın ve erkek bireylerinin birbirlerine çok yakın konumlanmaları bu iki topluluğun aslında tek bir topluluktan köken aldığı görüşünü desteklemektedir. KLZ'nin kadın ve erkek bireylerinin birbirlerine yakın ancak diğer Ege topluluklarına göre TP kadın ve erkeklerine daha yakın çıktıkları görülmektedir. Bununla birlikte TP kadın ve erkek bireyleri birbirlerine oldukça uzak çıkmıştır. Hiyerarşik kümelenme grafiğine (Grafik 4) bakıldığında da sonuçların MDS grafiğine benzer olduğu görülmekle birlikte aynı grupta kümelenen KLZ ve TP kadın ve erkeklerinden, TP kadınlarının KLZ erkek ve kadınlarına daha yakın olduğu görülmektedir. Mahalanobis D^2 yöntemi kullanılarak elde edilen temel bileşenler grafiklerinde de (Grafik 13 ve 14) MDS'e benzer sonuçlar görülmekle birlikte hiyerarşik kümelenme grafiğinden farklı olarak burada TP topluluğunun kadın ve erkeklerinin hem birbirlerine hem de KLZ erkeklerine KLZ kadınlarından daha yakın çıktıkları görülmektedir. Elde edilen sonuçlarda meydana gelmiş olabilecek sapmaların olası nedenleri şöyle sıralanabilir;

- AnthropMMD yönteminde Fisher kesinlik testi ve en az görülen birey sayısı eşiği filtreleri uygulandıktan sonra bu grupta analizlere dahil edilen özellik (Tablo 24)

sayısı sadece 2'dir. Özellik sayısının bu kadar az olması topluluklar arasında sapmalara neden olmuş olabilir.

- Analizlere sadece kadın ve erkek bireylerin dahil edilmesi, ayrı ayrı birer topluluk olarak düşünülen cinsiyet gruplarındaki birey sayılarının oldukça düşük olmasına neden olmuştur. Birey sayısının az olması da sonuçlarda sapmalara neden olmuş olabilir.

4.3.1.3 Sadece erkek bireyler arasında

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların baba hatlı soylarını tahmin etmek için sadece erkek bireylerin AnthroMMD yöntemi kullanılarak elde edilen MDS grafiğine (Grafik 5) bakıldığında; KLZ ve TP erkekleri hariç diğerlerinin birbirine uzak konumlandıkları görülmektedir. Hiyerarşik kümelenme grafiğinde (Grafik 6) de benzer sonuç görülmekle birlikte Mahalanobis D^2 yönteminde özellik ve birey sayısının çok az olması nedeniyle sonuç alınamamıştır. Elde edilen sonuçlarda meydana gelmiş olabilecek sapmaların olası nedenleri şöyle sıralanabilir;

- AnthroMMD yönteminde uygulanan filtreler nedeniyle grafikler sadece analize dahil edilen 3 özelliğe (Tablo 30) göre çizilmiştir. Özellik sayısının az olması topluluklar arasında sapmalara neden olmuş olabilir.
- Sadece erkek bireyler analizlere dahil edildiği için birey sayılarının az olmasından kaynaklanan sapmalar olmuş olabilir.

4.3.1.4 Sadece kadın bireyler arasında

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların anne hatlı soylarını tahmin etmek için sadece kadın bireylerin AnthroMMD yöntemi kullanılarak elde edilen grafiklerine bakıldığında hem MDS (Grafik 7) hem de hiyerarşik kümelenme (Grafik 8) grafiklerinde; BTL ve İDÇ topluluklarının kadın bireyleri birbirine yakın çıkarken diğer tarafta da TP ve KLZ topluluklarının kadın bireylerinin birbirine yakın çıktıkları görülmektedir. Mahalanobis D^2 yöntemi kullanılarak elde edilen temel bileşenler grafiklerinde de (Grafik

15 ve 16) BTL ve İDÇ topluluklarının kadın bireyleri birbirine yakın çıkarken TP ve KLZ topluluklarının kadın bireylerinin ayrı ayrı gruplanmışlardır. Elde edilen sonuçlarda meydana gelmiş olabilecek sapmaların olası nedenleri şöyle sıralanabilir;

- AnthropMMD yönteminde uygulanan filtreler nedeniyle grafikler sadece analize dahil edilen 2 özelliğe (Tablo 36) göre çizilmiştir. Özellik sayısının az olması topluluklar arasında sapmalara neden olmuş olabilir.
- Sadece kadın bireyler analizlere dahil edildiği için birey sayılarının az olmasından kaynaklanan sapmalar olmuş olabilir.

4.3.1.5 Cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında

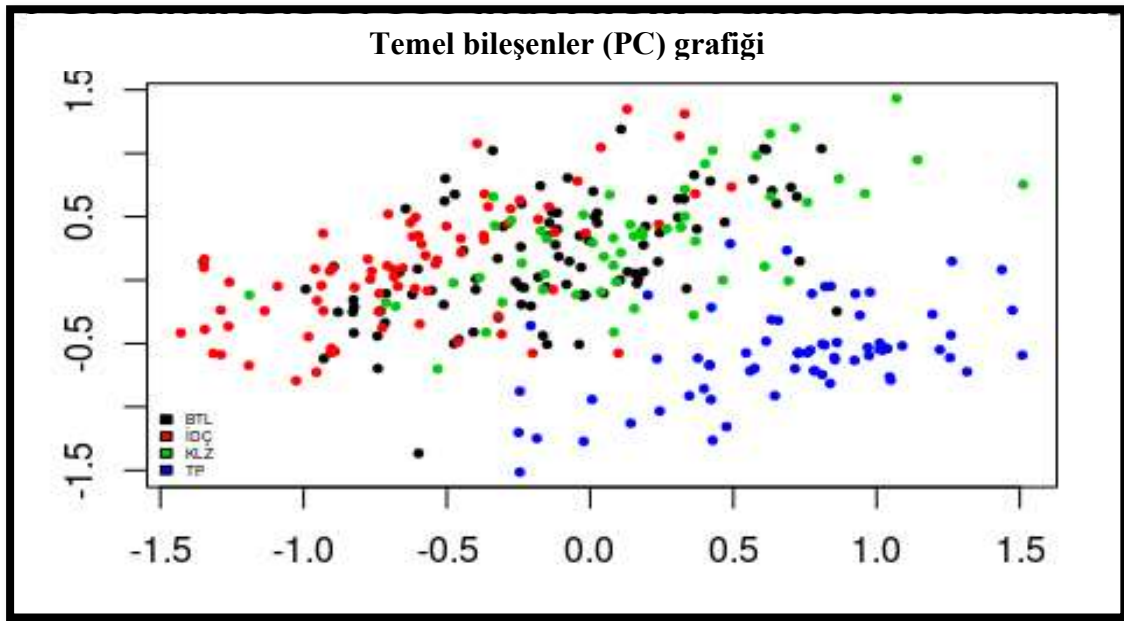
Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların cinsiyeti bilinmeyen bireyleri arasındaki benzerlik ya da farklılıkları görebilmek için sadece cinsiyeti bilinmeyen bireylerin AnthropMMD yöntemi kullanılarak elde edilen MDS grafiğine (Grafik 9) bakıldığında; BTL ve İDÇ toplulukları birbirine daha yakın olmakla birlikte tüm Ege topluluklarının, bir dış grup olarak düşünülen TP'ye göre birlikte kümelandikleri görülmektedir. Hiyerarşik kümelenme grafiğine (Grafik 10) bakıldığında da Ege toplulukları bir dış grup olarak düşünülen TP'ye göre birlikte kümelenmekle birlikte Ege toplulukları kendi içlerinde değerlendirildiğinde İDÇ topluluğunun BTL topluluğundan ziyade KLZ topluluğuna daha yakın olduğu görülmektedir. Mahalanobis D^2 yöntemi kullanılarak elde edilen temel bileşenler grafiklerine bakıldığında ise (Grafik 17 ve 18) tüm topluluklar birbirinden uzak çıkmıştır. Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların biyolojik uzaklıklarının toplulukların dönemsel ve coğrafik dinamiklerine göre oluşturulan beklentilere en uygun sonuçları bu grupta ve AnthropMMD yöntemiyle elde edilmiştir. Bunun olası nedenleri şöyle sıralanabilir:

- AnthropMMD yönteminde uygulanan filtrelere rağmen bu grup kalan 10 özellik ile analizlere dahil edilen özellik sayısının (Tablo 42) en yüksek olduğu ikinci gruptur.

Özellik sayısının yüksek olması sonuçların tahmini beklentilere yakın çıkmasını sağlamış olabilir.

- Sadece cinsiyeti bilinmeyen bireyler analizlere dahil edildiği için birey sayısı diğer gruplardan çok farklı değildir. Dolayısıyla da analizlerde birey sayısından kaynaklı bir farklılık beklenmemektedir.
- Bu grubu oluşturan bireylerin cinsiyetlerinin belirlenememesinin en önemli nedeni yaşlarının küçük olmasıdır. Ancak, bu grubun büyük bir çoğunluğunun 6 ve 12 yaşları arasında olması bu bireylerin daimî dişlerinden özellik kaydının alınmasını sağlamıştır. Bu grubun daimî dişlerinde neredeyse hiç diş patolojisi ve aşınmanın olmaması ölçülemeyen diş özelliklerinin çok net bir şekilde tanımlanıp derecelendirilmesini kolaylaştırarak toplulukların dönemsel ve coğrafik dinamiklerine göre oluşturulan beklentilere en yakın biyolojik uzaklık sonuçlarının elde edilmesini sağlamış olabilir.

Bu beş farklı grup dışında çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların birey düzeyinde temel bileşenler grafiği de çizilmiştir. İlgili toplulukların bireylerinin özellik frekanslarının ortalamalarına göre oluşturulan temel bileşenler grafiği Grafik 19’da sunulmuştur. Bu grafiğe bakıldığında, BTL ve İDÇ bireylerinin iç içe çıkması, KLZ bireylerinin diğer Ege topluluklarını oluşturan bireylere yakın olması, TP bireylerinin ise diğerlerinden ayrılması toplulukların dönemsel ve coğrafik yakınlıklarına göre oluşturulan beklentilere uygun görülmektedir. Sonuç olarak, beş farklı gruba ayrılarak analizleri yapılan toplulukların elde edilen biyolojik uzaklık grafiklerinin, analizlere dahil edilen özellik ve bakılan birey sayısına bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Kullanılan AnthroPMD ve Mahalanobis D^2 yöntemleri karşılaştırıldığında AnthroPMD’nin beklenilene daha yakın sonuçlar verdiği söylenebilir.



Grafik 19: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların temel bileşenler grafiği

4.3.2 rASUDAS sonuçlarının değerlendirilmesi

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bireylerinin rASUDAS programı kullanılarak elde edilen tahmini biyocoğrafik kökenlerine ilişkin tablo bulgular bölümünde Tablo 54’te sunulmuştu. Elde edilen bu sonuçlara göre hem birey hem de topluluk düzeyinde oluşturulan biyocoğrafik köken dağılım tablosu Tablo 59’da verilmiştir.

Tablo 59: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bireylerinin rASUDAS’a göre biyocoğrafik kökenlerinin dağılımı

Topluluk	Toplam birey sayısı	rASUDAS biyocoğrafik gruplar**													
		AAKA		AMM		DA		AY		GAP		SA		BA	
		B*	%	B	%	B	%	B	%	B	%	B	%	B	%
TP	73	2	2.74	13	17.81	0	0.00	1	1.37	0	0.00	4	5.48	53	72.60
BTL	98	5	5.10	5	5.10	2	2.04	0	0.00	0	0.00	0	0.00	86	87.76
İDÇ	78	2	2.56	4	5.13	2	2.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00	70	89.74
KLZ	54	1	1.85	5	9.26	1	1.85	0	0.00	0	0.00	2	3.70	45	83.33
Toplam	303	10	3.30	27	8.91	5	1.65	1	0.33	0	0.00	6	1.98	254	83.83

*B: Topluluğun ilgili gruba dahil olan birey sayısı; **AAKA: Amerikan Arktik ve Kuzeydoğu Asya, AMM: Avusturalya, Melanezya ve Mikronezya, DA: Doğu Asya, AY: Amerikan Yerlileri, GAP: Güneydoğu Asya ve Polinezya, SA: Sahraaltı Afrika ve BA: Batı Avrasya

Elde edilen bu sonuçlar tek tek topluluk bazında, en yüksek orandan en düşük orana doğru sıralandığında; toplam birey sayısı 73 olan TP topluluğunda bireylerin %72,6'sı BA, %17,8'si AMM, %5,48'si SA, %2,74'ü AAKA ve %1,37 AY gruplarına dahil olurken GAP ve DA gruplarına hiçbir bireyin dahil olmadığı görülmektedir. Toplam birey sayısı 98 olan BTL topluluğunda bireylerin; %87,7'si BA, %5,10'u AAKA, %5,10'u AMM ve %2,04'ü DA grubuna dahil olurken AY, GAP ve SA gruplarına hiçbir bireyin dahil olmadığı görülmektedir. Toplam birey sayısı 78 olan İDÇ topluluğunda bireylerin; %89,7'si BA, %5,3'ü AMM, %2,56'sı AAKA ve %2,56'sı da DA grubuna dahil olurken AY, GAP ve SA gruplarına hiçbir bireyin dahil olmadığı görülmektedir. Son olarak toplam birey sayısı 54 olan KLZ topluluğunda bireylerin; %83,3'ü BA, %9,26'sı AMM, %3,7'si SA, %1,85'si AAKA ve %1,85'si de DA 'ya dahil olurken AY ve GAP gruplarına hiçbir bireyin dahil olmadığı görülmektedir. Anadolu toplulukları bir bütün olarak en yüksek orandan en düşük orana doğru sıralandığında, toplulukları oluşturan bireylerin; %83,8'i BA, %8,91'i AMM, %3,30'u AAKA, %1,98'i SA, %1,65'i DA ve %0,33'ü de AY grubu içerisine dahil olurken GAP grubuna hiçbir topluluktan hiçbir bireyin dahil olmadığı görülmektedir. Anadolu, bu gruplar içerisinde Avrupa ve Kuzey Afrika topluluklarından oluşan Batı Avrasya grubu içerisinde yer almaktadır. Sonuç olarak, çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bireylerinin de %83,8 gibi yüksek bir oranla Batı Avrasya (BA) grubuna dahil olması elde edilen biyocoğrafik köken sonuçlarının doğruluğunu göstermektedir. Bununla birlikte elde edilen bu sonuçlar; Sinodont, Sundadont, Afridont ve Eurodont olmak üzere dört farklı gruptan oluşan bölgesel temelli diş modelleri sonuçlarıyla da tutarlıdır.

4.3.3 BTDM sonuçlarının değerlendirilmesi

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bölgesel temelli diş modelleri 20 özellik (Tablo 3) kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 56'da görüleceği üzere bakılan bu 20 özellikten 16'sı tahmini bir bölgesel diş modeli önerirken 4 özellik birden

fazla model önermiştir. Bundan dolayı da toplulukların bölgesel temelli diş modelleri tahminleri bu 16 özellik üzerinden değerlendirilmiştir. Buna göre toplulukların %81,25'i Eurodont, %6,25'i Sinodont, %6,25'i Afridont ve %6,25'i de Sundadont diş modeline sahiptir. Sonuç olarak, toplulukların büyük bir oranının Eurodont diş modeline sahip olduğu görülmektedir. Avrupa ve Kuzey Afrika popülasyonlarına yakınlığı işaret eden bu sonuç, coğrafik olarak Avrupa ve Kuzey Afrika'ya yakın olan Anadolu toplulukları için en muhtemel sonuçtur.

Bölgesel temelli diş modeli uygulaması, popülasyonları sadece Asya, Amerika, Afrika ve Avrupa olmak üzere dört coğrafyadan birine dahil etmektedir. Popülasyonlar için çok geniş bir çerçeve çizen bu yöntem bu alanda artan geniş ölçekli veri setlerinin ve yeni hesaplama metotlarının kullanılmasıyla birlikte günümüzde çok tercih edilen bir yöntem değildir. Farklı coğrafyalardan farklı popülasyonlara ait çok geniş veri setlerinin artmasıyla birlikte başlangıçta kıtasal seviyede yapılan biyolojik uzaklık çalışmaları artık günümüzde topluluk hatta birey seviyesinde yapılmaktadır.

4.4 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla diğer Anadolu topluluklarının biyolojik uzaklıklarının karşılaştırılması

Anadolu'nun farklı coğrafik bölgelerinde yapılan arkeolojik ve antropolojik kazılardan çıkartılan aynı ya da farklı dönemlere ait iskelet serileri üzerinde çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen toplulukların biyolojik uzaklıklarını konu alan çalışma sayısı oldukça azdır. Ülkemizde 1930 ile 2014 yılları arasında yapılan 449 iskelet çalışmasından sadece 7'sinin (%1,5) konusu doğrudan iskelet özellikleriyle toplulukların biyolojik uzaklığının belirlenmesi olmuştur (Günay ve Şarbak, 2015). Yapılan bu biyolojik uzaklık çalışmalarında da ağırlıklı olarak kafatası ve vücut kemiklerinin ölçülen ve ölçülemeyen özellikleri kullanılmıştır (Çırakvd., 2014; Eroğlu ve Erdal, 2009; Eroğlu ve Erdal, 2006; Özer ve Güleç, 2000; Özer vd., 2000; Ricaud ve Waelkens, 2008; Sugihara, 1999). Son yıllarda ölçülemeyen diş özellikleri de biyolojik uzaklık

çalışmalarında kullanılmış olsa da tüm zamanlar içinde bu konuda yapılan çalışma sayısı sadece 4'tür (Eroğlu ve Erdal, 2009; Philbin ve Pilloud, 2018; Pilloud ve Larsen, 2011; Şahin vd., 2018). Bu dönem içerisinde yapılan uluslararası çalışmalara bakıldığında hem biyolojik uzaklık çalışmalarının sayısının fazla olduğu hem de bu çalışmalarda ölçülemeyen diş özelliklerinin diğer iskelet özelliklerinden çok daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Ülkemizde yapılan ve biyolojik uzaklığı konu alan öncül çalışmalarda özellikle vücut ve kafatasının ölçülebilen özelliklerinin kullanılmasının temel nedeni, geçmişte yapılan antropolojik çalışmalarda da iskelet ölçümlerinin alınmış olması nedeniyle hali hazırda karşılaştırma verisinin bulunuyor olması düşünülebilir.

Anadolu'da yapılan biyolojik uzaklık çalışmaları kapsamında detayları Tablo 60'ta verilen toplam dokuz topluluğun (Çatal Höyük'ün iki farklı dönemi iki ayrı topluluk olarak alınmıştır) ölçülemeyen diş özellikleri verisi kullanılmıştır (Eroğlu ve Erdal, 2009; Philbin ve Pilloud, 2018; Pilloud ve Larsen, 2011; Şahin vd., 2018). Pilloud ve Larsen'in (2011) Çatal Höyük üzerine yaptıkları çalışmalarının sonuçları Philbin ve Pilloud (2018) tarafından sonradan tekrar güncellenip kullanıldığı için burada da sadece son çalışmanın verileri referans alınmıştır.

Tablo 60: Ölçülemeyen diş özellikleri verisi bulunan Anadolu toplulukları

Topluluk	Bulunduğu il	Dönem	Bakılan birey sayısı	Bakılan özellik sayısı
İkiztepe (İKZ)	Samsun	Erken Tunç (MÖ 2100-2400)	83*	18
Cevizcioğlu (CVZ)	İzmir	Helenistik-Roma (MÖ 333-MS 395)	30*	
İznik (İZK)	Bursa	Geç Bizans (MS 1261-1453)	75*	
Resuloğlu (RSL)	Çorum	Erken Tunç (MÖ 3000)	83	41
Boncuklu (BNC)	Konya	Neolitik (MÖ 8500-7500)	20	38
Aşıklı Höyük (AŞK)	Aksaray	Neolitik (MÖ 8200-7300)	39	
Musular (MSL)	Aksaray	Neolitik (MÖ 7500-6800)	7	
Çatalhöyük (ÇTLN)	Konya	Neolitik MÖ (7100-5950)	346	
Çatalhöyük (ÇTLG)	Konya	Roma-Bizans (MS 310-1650)	137	

* İlgili çalışmalarda bakılan birey sayıları yerine diş sayıları verilmiştir. Tabloda, çenenin sağ ve sol tarafında özelliğin görülme frekansının en yüksek olduğu sadece tek diş tipi (anahtar diş) sayısından (ör: üst sağ M2) yararlanılarak belirlenen minimum birey sayısı kullanılmıştır.

Bu çalışmalarda, ASUDAS'a göre tanımlanan ve derecelendirilen farklı sayılarda ölçülemeyen diş özellikleri kullanılmıştır. Çalışmaların tümünde kaydı alınan

ölçülemeyen diş özellikleri ve bu özelliklerin görülme frekansları, tez konusunu oluşturan topluluklarda gözlemlenen 54 ölçülemeyen diş özelliği referans alınarak Tablo 61’de sunulmuştur. İlgili çalışmalarda kaydı alınan özellik türü ve sayısı farklı olduğundan sadece tezde kullanılan özelliklerle ortak olanlar analizlere dahil edilmiştir.

Tablo 61: Anadolu topluluklarının ölçülemeyen diş özellikleri ve görülme frekansları

Ölçülemeyen Diş Özellikleri		Eroğlu ve Erdal, 2009			Philbin ve Pilloud, 2018					Şahin vd., 2018	Tez çalışması (Akbaba, 2020)			
		İKZ	CVZ	İZK	BNC	AŞK	MSL	ÇTLN	ÇTLG	RSL	TP	BTL	İDÇ	KLZ
1	Winging-UI1	0	0.01	0.05	-	-	-	-	-	0.04	0.03	0	0	0
2	Labial Curve-UI1	-	-	-	0	0.14	0	0.13	0.05	0.33	0.19	0.05	0.07	0.24
3	Shovel-UI1	0.06	0.05	0.07	0	0.33	0	0.04	0	0.05	0.41	0.61	0.65	0.56
4	Shovel-UI2	0.18	0.06	0.09	0.73	0.5	0.5	0.28	0.27	-	0.52	0.45	0.29	0.56
5	Double Shovel-UI1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0	0	0	0
6	Interrupt Groove-UI2	0.09	0.15	0.16	0.4	0.3	0	0.37	0.45	0.07	0.03	0.28	0.29	0.24
7	Tuberculum Dentale-UI1	-	-	-	0.22	0.17	0	0.37	0.43	0.09	0.19	0.29	0.16	0.18
8	Tuberculum Dentale-UI2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.1	0.03	0.15
9	Canin Tuber. Dental-UC	-	-	-	0.6	0.33	0	0.31	0.46	-	0.13	0.08	0.13	0.42
10	Distal Acces Ridge-UC	-	-	-	1	0	0	0.19	0.23	0.08	0.06	0.12	0.07	0.03
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp-UPm1	-	-	-	0.25	0.13	0	0.11	0.02	0	0.19	0	0.03	0.26
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp-UPm	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	0.29	0.01	0.01	0.21
13	Accessory Ridge-UPm2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.14	0.04	0.03	0
14	Hypocone/Cusp 4-UM1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	1	1	0.9	0.97
15	Hypocone/Cusp 4-UM2	-	-	-	0.5	1	0.67	0.81	0.54	-	0.8	0.74	0.61	0.82
16	Hypocone/Cusp 4-UM3	0.43	0.11	0.25	-	-	-	-	-	-	0.75	0.45	0.21	0.65
17	Cusp 5-UM1	-	-	-	0	0.4	0	0.29	0.28	0.03	0.31	0.04	0.02	0.23
18	Carabelli's Trait-UM1	0.2	0.07	0.25	0.33	0.18	0	0.14	0.1	-	0.58	0.49	0.38	0.45
19	Parastyle-UM3	0.03	0.02	0.01	-	-	-	-	-	0.05	0	0.03	0.02	0.05
20	Enamel Ext-UM1	0.1	0.03	0.07	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
21	Enamel Ext-UM2	0.23	0.1	0.22	0	0	0	0.08	0.13	0.09	0	0	0	0
22	Enamel Ext-UM3	0.11	0.07	0.15	-	-	-	-	-	-	0	0.02	0	0
23	Enamel Ext-UPm1	0.03	0.02	0.05	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
24	Enamel Ext-UPm2	0.05	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
25	Peg Incisor-UI2	-	-	-	0	0	0	0.01	0.03	0.01	0	0.01	0	0
26	Peg Molar-UM3	-	-	-	0	0.09	0	0.05	0.1	0	0	0	0	0
27	Odontome-UPm1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
28	Odontome-UPm2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0	0	0	0
29	İki Köklü-UPm1	-	-	-	0	0.73	-	0.41	0.42	0.07	0.58	0.55	0.66	0.33
30	İki Köklü-UPm2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21	0.42	0.4	0.43
31	Radikal Kök Sayısı-UC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13	0	0	0
32	Radikal Kök Sayısı-UM1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13	0.04	0	0
33	Radikal Kök Sayısı-UM3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.12	0	0.40

34	Shovel-LI1	-	-	-	0	0	0	0.01	0	-	0	0	0	0
35	Double Shovel-LI1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
36	Odontome-LPm1	-	-	-	0	0	0	0.03	0	0.11	0	0	0	0
37	Odontome-LPm2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
38	Lingual Cusps-LPm1	-	-	-	0.88	0.33	0	0.54	0.44	-	0.32	0.37	0.32	0.69
39	Lingual Cusps-LPm2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.6	0.61	0.27	0.59
40	Distal Acc. Ridge-LC	-	-	-	0.5	0	0	0.24	0	0.02	0	0.03	0.08	0
41	Anterior Fovea-LM1	-	-	-	0	0	0	0.21	0.18	0.02	0	0	0	0.03
42	Deflect Wrinkle-LM	-	-	-	0	0	0	0.04	0	0.02	0	0	0	0.06
43	Protostylid-LM1	0.16	0.04	0.06	0.25	0.46	0	0.22	0.35	0.07	0	0	0	0
44	Protostylid-LM2	0.2	0.06	0.14	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
45	Protostylid-LM3	0.15	0.03	0.19	-	-	-	-	-	-	0.1	0.02	0	0
46	Cusp 5-LM1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.92	0.89	0.69	0.82
47	Cusp 5-LM2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.36	0.13	0.08	0.06
48	Cusp 5-LM3	-	-	-	0.17	0.36	0.17	0.27	0.09	-	0.64	0.44	0.16	0.35
49	Cusp 6-LM1	-	-	-	0.22	0	0	0.11	0.07	0.03	0.06	0.04	0.08	0
50	Cusp 7-LM1	-	-	-	0.38	0.14	0	0.07	0.09	0	0.06	0.01	0.02	0.09
51	Radikal Diş Sayısı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0.01	0
52	Radikal Kök Sayısı LC	-	-	-	0	0.06	0	0.02	0	-	0	0.02	0.05	0.14
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	-	-	-	0	0.08	-	0.03	0	-	0	0.04	0.15	0
54	Radikal Kök Sayısı LM1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0.04	0.02	0

* İKZ: İkiztepe, CVZ: Cevizciöğlü, İZK: İznik, BNC: Boncuklu Höyük, AŞK: Aşıklı Höyük, MSL: Musular, ÇTLN: Çatal Höyük Neolitik Dönem, ÇTLG: Çatal Höyük Geç Dönem, RSL: Resuloğlu, TP: Topaklı, BTL: Batı Limanu, İDÇ: İzmir Demir Çelik, KLZ: Klazomenai. “-” bakılmayan özellik, “0”: bakılan ancak gözlenmeyen özellik.

Yapılan çalışmalarda kullanılan ölçülemeyen diş özelliklerinin tür ve sayıları hem birbirinden hem de ilgili tez çalışmasında kullanılanlardan farklıdır. Bununla birlikte, ilgili tez çalışması da dahil olmak üzere çalışmaların tümünde, aynı özelliğin farklı diş tiplerinde görülmesi nedeniyle referans alınan ölçülemeyen diş özelliği sayısı ile kaydı alınan özellik sayısı birbirinden farklıdır. Buna göre, Eroğlu ve Erdal’ın (2009) çalışmasında referans alınan özellik sayısı 8, kaydı alınan özellik sayısı 18; Philbin ve Pilloud’un (2018) çalışmasında referans alınan özellik sayısı 26, kaydı alınan özellik sayısı 38; Şahin ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında referans alınan özellik sayısı 36, kaydı alınan özellik sayısı 41 ve ilgili tez çalışmasında da referans alınan özellik sayısı 33, kaydı alınan özellik sayısı ise 54’tür. Bu toplulukların biyolojik uzaklıklarının belirlenmesi için yapılan karşılaştırma analizlerinde her bir özellik verisi ayrı ayrı

hesaplamaya dahil edildiği için burada da referans özellik sayısı yerine kaydı alınan özellik sayısı temel alınmıştır.

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla, ölçülemeyen diş özelliği verisi bulunan ve sayıları oldukça sınırlı olan diğer Anadolu topluluklarının biyolojik uzaklığının belirlenmesi için iki farklı yöntem kullanılmıştır. Bunlardan birincisi AnthroMMD paket programı ikincisi de özelliklerin görülme frekanslarına göre oluşturulan hiyerarşik kümelendirme grafikleridir. İki farklı yöntem kullanılmasının nedeni, analizlerde kullanılan bilgilerin çalışmaların tamamında verilmemesidir. AnthroMMD paket programı, ham ve işlenmiş (her grup için bakılan ve gözlemlenen birey sayılarından oluşan) olmak üzere sadece iki tür veri girişine izin verdiği için bakılan ve gözlemlenen birey sayılarına ilişkin gerekli bilgilerin bulunduğu çalışmaların karşılaştırılması AnthroMMD ile sadece özelliklerin görülme frekanslarının verildiği çalışmaların karşılaştırılması da hiyerarşik kümelendirme grafiğiyle yapılmıştır.

Eroğlu ve Erdal (2009) ile Şahin ve arkadaşlarının (2018) çalışmalarında her bir ölçülemeyen diş özelliği için bakılan ve gözlemlenen anahtar diş sayısı verildiğinden ve her bir özellik içinde sadece bir tarafa ait tek bir diş tipi kullanıldığından (örneğin shovel için üst sağ merkez kesici diş) bakılan diş sayısı aynı zamanda minimum birey sayısına eşittir. Philbin ve Pilloud'un (2018) çalışmalarında sadece özelliklerin görülme frekansları verilmiştir. Bu nedenle de çalışmanın örneklemini oluşturan Topaklı, Batı Limanı, İzmir Demir Çelik Limanı ve Klazomenai toplulukları ile İkiztepe, Cevizcioğlu, İznik ve Resuloğlu toplulukları arasındaki biyolojik uzaklık, AnthroMMD paket programıyla belirlenmiştir. Bu yöntemde, MMD istatistiğine dahil edilen özellikler, "özellikğin görüldüğü en az birey sayısı eşiği (10)" ve "Fisher kesinlik testi" filtreleri kullanılarak belirlenmiştir. Tüm bu topluluklarla Boncuklu (BNC), Aşıklı Höyük (AŞK), Musular (MSL), Çatal Höyük Neolitik (ÇTLN) ve Çatal Höyük geç dönem (ÇTLG) toplulukları arasındaki biyolojik uzaklık ise sadece özelliklerin görülme frekanslarından

yararlanılarak “Squared uzaklık / D^2 ” ve “Ward yöntemi” kullanılarak çizilen hiyerarşik kümelenme grafiği ile belirlenmeye çalışılmıştır. Topluluklar arasındaki biyolojik uzaklık, analizlere dahil edilen topluluklarda ortak olan özellikler kullanılarak yapılmıştır. Her bir çalışmada referans alınan ve kaydı alınan özellik sayısı değişiklik gösterdiğinden analizlerde kullanılan ortak özelliklerin türü ve sayısı da değişmektedir. Bu nedenle de biyolojik uzaklık analizleri öncelikle üç farklı çalışmanın topluluklarıyla ayrı ayrı olarak ve sonra da tüm topluluklarla birlikte yapılmıştır.

4.4.1 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla İkiztepe (İKZ), Cevizcioğlu (CVZ) ve İznik (İZK) topluluklarının biyolojik uzaklığı

Eroğlu ve Erdal (2009) tarafından çalışılan; İkiztepe (İKZ), Cevizcioğlu (CVZ) ve İznik (İZK) topluluklarında kaydı alınan 18 ölçülemeyen dış özelliğinden ortak olan 15’i kullanılarak ilgili toplulukların biyolojik uzaklık analizleri yapılmıştır. AnthroMMD programında öncelikli olarak özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri filtresi (en az 10 bireyde görülmesi) uygulanmış ve bu filtre sonucunda 2 özellik elenmiştir. Kalan 13 özellik ve bu özelliklerin topluluklarda görülme frekanslarına ilişkin bilgiler Tablo 62’de verilmiştir. Toplulukların biyolojik uzaklıklarının belirlenmesinde bu 13 özellik arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Fisher kesinlik testi uygulanmış ve tüm özelliklerin sonucu anlamlı çıkmıştır.

Tablo 62: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla İKZ, CVZ ve İZK toplulukları arasındaki biyolojik uzaklığın belirlenmesi için kullanılan ölçülemeyen dış özellikleri ve frekansları

Ölçülemeyen dış özellikleri	BTL			İDÇ			KLZ			TP			İKZ			CVZ			İZK		
	b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f
Winging UI1	62	0	0.00	68	0	0.00	33	0	0.00	37	1	0.03	56	0	0.00	29	1	0.03	67	5	0.07
Shovel UI1	62	38	0.61	68	44	0.65	34	19	0.56	37	15	0.41	31	6	0.19	15	5	0.33	31	7	0.23
Shovel UI2	69	31	0.45	72	21	0.29	34	19	0.56	31	16	0.52	49	18	0.37	19	6	0.32	39	9	0.23
Inter. Groove UI2	69	19	0.28	72	21	0.29	34	8	0.24	31	1	0.03	57	9	0.16	30	15	0.50	57	16	0.28
Hypocone UM3	58	26	0.45	48	10	0.21	23	15	0.65	16	12	0.75	61	43	0.70	21	11	0.52	46	25	0.54
Carabelli UM1	74	36	0.49	60	23	0.38	38	17	0.45	55	32	0.58	35	20	0.57	13	7	0.54	42	25	0.60
Enam. Ext. UM1	76	0	0.00	60	0	0.00	39	0	0.00	55	0	0.00	72	10	0.14	16	3	0.19	61	7	0.11
Enam. Ext. UM2	77	0	0.00	59	0	0.00	32	0	0.00	34	0	0.00	78	23	0.29	22	10	0.45	67	22	0.33

Enam. Ext. UM3	58	1	0.02	48	0	0.00	23	0	0.00	16	0	0.00	68	11	0.16	19	7	0.37	61	15	0.25
Enam. Ext. UPM1	76	0	0.00	70	0	0.00	35	0	0.00	31	0	0.00	77	3	0.04	29	2	0.07	75	5	0.07
Protostylid LM1	80	0	0.00	65	0	0.00	34	0	0.00	52	0	0.00	42	16	0.38	18	4	0.22	32	6	0.19
Protostylid LM2	74	0	0.00	64	0	0.00	35	0	0.00	26	0	0.00	55	20	0.36	27	6	0.22	47	14	0.30
Protostylid LM3	62	1	0.02	50	0	0.00	23	0	0.00	10	1	0.10	46	15	0.33	21	3	0.14	51	19	0.37

*b: bakılan birey sayısı; g: gözlemlenen birey sayısı; f: özelliğin frekansı

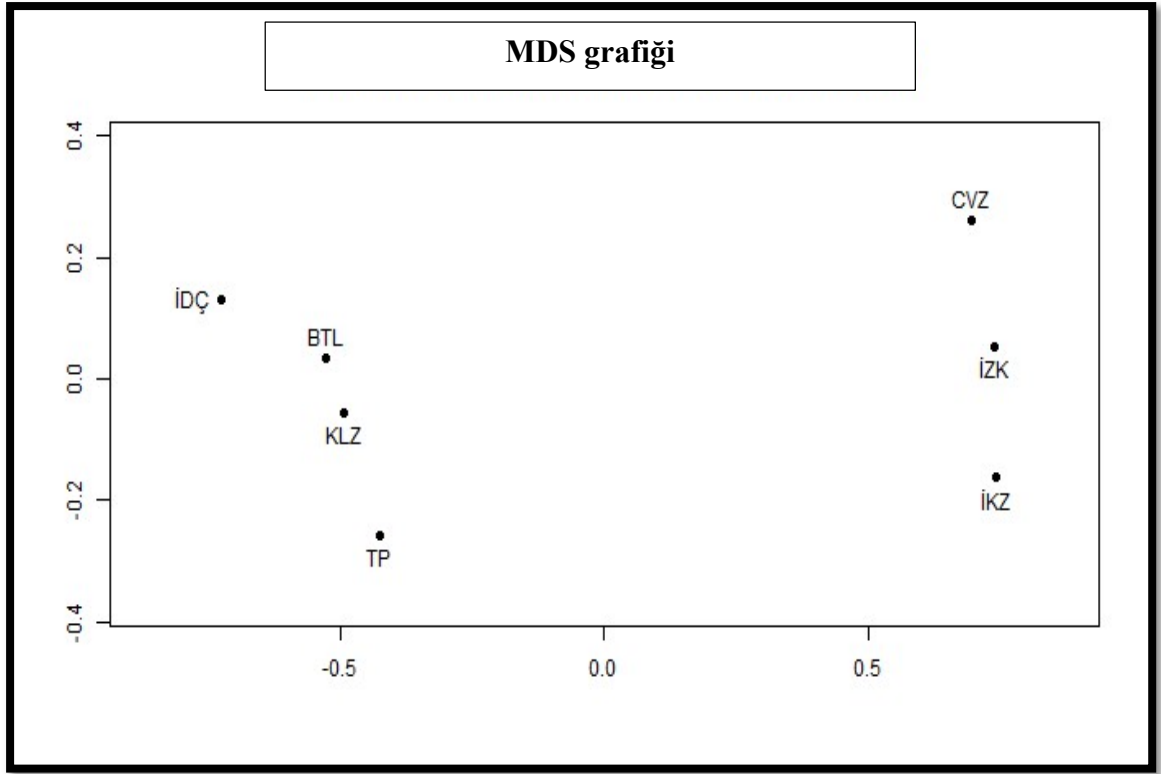
İlgili topluluklar arasında hesaplanan MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 63’te verilmiştir. Buna göre; BTL ile TP, İKZ, CVZ ve İZK arasındaki fark; İDÇ ile KLZ, TP, İKZ, CVZ ve İZK arasındaki fark; KLZ ile İDÇ, İKZ, CVZ ve İZK arasındaki fark; TP ile BTL, İDÇ, İKZ, CVZ ve İZK arasındaki fark; İKZ ile BTL, İDÇ, KLZ, TP ve CVZ arasındaki fark; CVZ ile BTL, İDÇ, KLZ, TP ve İKZ arasında fark ve İZK ile BTL, İDÇ, KLZ ve TP arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Tablo 63: Hesaplanan MMD değerleri ve BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ ve İZK toplulukları arasındaki anlamlılığı

	BTL	İDÇ	KLZ	TP	İKZ	CVZ	İZK
BTL	0	0.005	-0.026	0.05	0.488	0.426	0.441
İDÇ	AD	0	0.044	0.16	0.599	0.497	0.521
KLZ	AD	*	0	0.001	0.434	0.412	0.429
TP	*	*	AD	0	0.344	0.437	0.347
İKZ	*	*	*	*	0	0.058	0.018
CVZ	*	*	*	*	*	0	-0.007
İZK	*	*	*	*	AD	AD	0

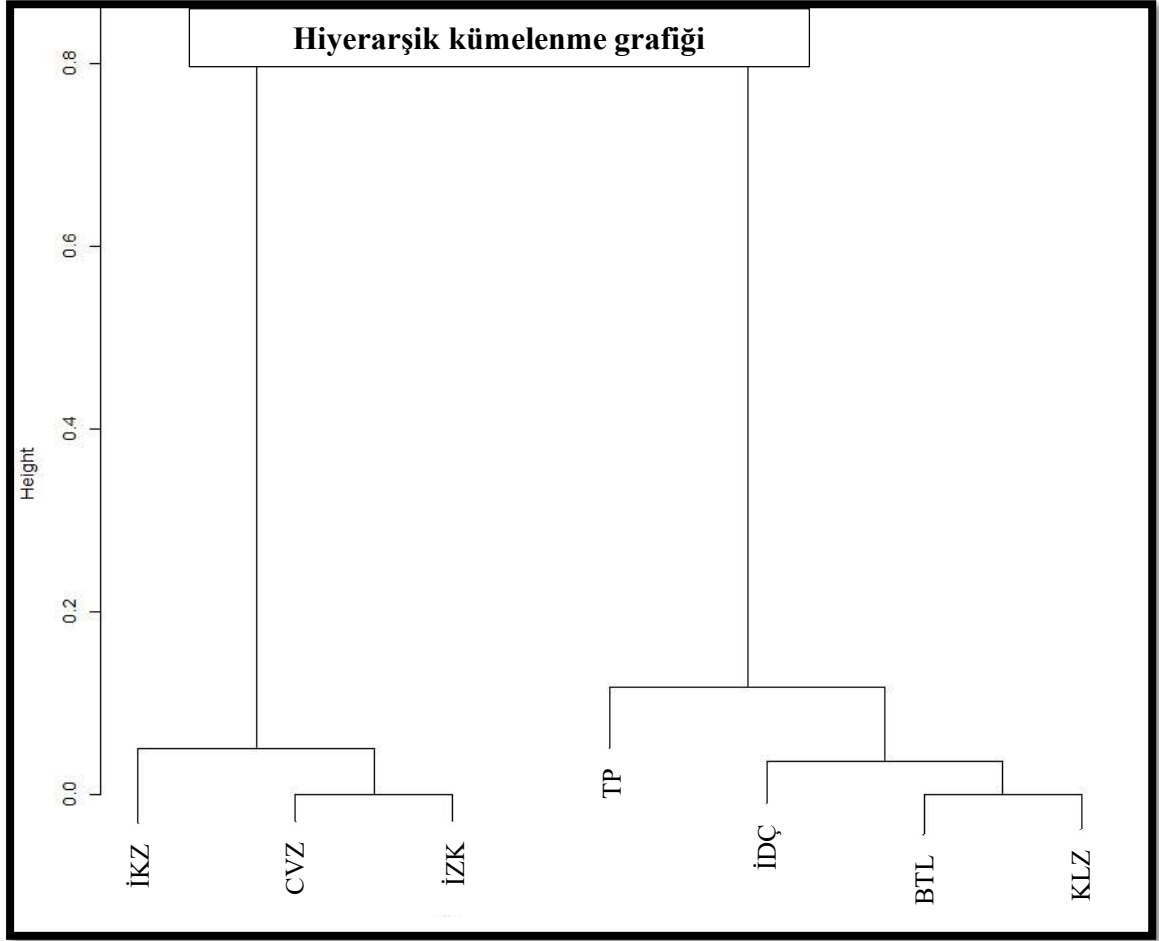
“*” : fark anlamlı; “AD” : fark anlamlı değil.

Toplulukların, MMD istatistiklerine göre elde edilen MDS sonuçları Grafik 20’de verilmiştir. Elde edilen MDS grafiğine bakıldığında her iki çalışma da yer alan toplulukların kendi aralarında olmak üzere iki farklı konumda kümelandikleri görülmektedir.



Grafik 20: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ ve İZK topluluklarının MDS grafiği

Toplulukların MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümelendirme sonuçları Grafik 21’de verilmiştir. Bu grafiğe göre, her iki çalışmanın örnekleri birbirinden ayrı olarak iki farklı grupta kümelendirilmişlerdir. Birinci grupta, İZK ve CVZ toplulukları birlikte kümelendirirken İKZ topluluğu diğerleriyle aynı kol üzerinde ancak farklı bir dalda kümelendirilmiştir. İkinci grupta, BTL ve KLZ toplulukları birlikte kümelendirirken İDÇ; BTL ve KLZ’ye yakın ancak farklı bir dalda, TP ise İDÇ’ye yakın ancak farklı bir dalda kümelendirilmiştir.



Grafik 21: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ ve İZK topluluklarının hiyerarşik kümelenme grafiği

Her iki grafikte elde edilen sonuçlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde öncelikle tez konusunu oluşturan toplulukların sonuçları 54 özellik kullanılarak elde edilen sonuçlarla (Garfik 1 ve 2) tutarlıdır. İKZ, CVZ ve İZK topluluklarına bakıldığında burada elde edilen sonuçlar da Eroğlu ve Erdal'ın (2009) 18 özellik kullanarak elde ettikleri sonuçlarla tutarlıdır. Ancak bu iki farklı kümelenmeyi oluşturan toplulukların dönemsel ve coğrafik dinamikleri dikkate alındığında özellikle Ege bölgesinde bulunan CVZ topluluğunun hem dönemsel hem de coğrafik olarak BTL, İDÇ ve KLZ topluluklarına yakın olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı da CVZ topluluğunun diğer Ege topluluklarına yakın olarak kümelenmesi beklenirken onlardan uzak kümelendiği görülmektedir. Bunun olası nedenleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır;

- Toplulukların gerçekten biyolojik olarak birbirinden uzak olması.

- Dönemsel ve coğrafik olarak birbirlerine yakın olsalarda aralarında gen akışının olmaması.
- Analizlere dahil edilen özellik sayısının az olması.
- Ölçülemeyen dış özelliği kaydı alınan birey sayısının az olması.
- Çalışmalarda, özelliklerin kaydı her ne kadar ASUDAS'a göre alınmış olsa da gözlemciler arasında özelliği tanımlama ve kaydetme farklılığının olması.

4.4.2 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Resuloğlu (RSL) topluluğunun biyolojik uzaklığı

Şahin ve arkadaşları (2018) tarafından çalışılan Resuloğlu (RSL) topluluğunda kaydı alınan 41 ölçülemeyen dış özelliğinden 28'i çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla ortak olduğu için analizlerde de bu özellikler kullanılmıştır. Oluşturulan veri AnthroMMD programına yüklendikten sonra özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri filtresi (en az 10 bireyde görülmesi) uygulanmış ve bu filtre sonucunda 8 özellik elenmiştir. Kalan 20 özellik ve bu özelliklerin topluluklarda görülme frekansları gösteren tablo Tablo 64'te verilmiştir. Toplulukların biyolojik uzaklıklarının belirlenmesinde bu 20 özellik arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Fisher kesinlik testi uygulanmış ve özelliklerin tümü MMD hesaplamalarına dahil edilmiştir.

Tablo 64: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Resuloğlu (RSL) topluluğu arasındaki biyolojik uzaklığın belirlenmesi için kullanılan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Toplulukları karşılaştırmada kullanılan ölçülemeyen diş özellikleri		BTL			İDÇ			KLZ			TP			RES		
		b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f
1	Winging-UI1	62	0	0.00	68	0	0.00	33	0	0.00	37	1	0.03	39	4	0.10
2	Labial Curve-UI1	62	3	0.05	68	5	0.07	33	8	0.24	37	7	0.19	38	33	0.87
3	Shovel-UI1	62	38	0.61	68	44	0.65	34	19	0.56	37	15	0.41	32	5	0.16
4	Double Shovel-UI1	62	0	0.00	68	0	0.00	33	0	0.00	37	0	0.00	35	3	0.09
5	Interrupt Groove-UI2	69	19	0.28	72	21	0.29	34	8	0.24	31	1	0.03	37	7	0.19
6	Distal Acces Ridge-UC	77	9	0.12	72	5	0.07	33	1	0.03	31	2	0.06	31	8	0.26
7	Mes.ve Dis. Acc. Cusp-UPm1	76	0	0.00	71	2	0.03	35	9	0.26	31	6	0.19	41	0	0.00
8	Mes.ve Dis. Acc. Cusp-UPm2	72	1	0.01	68	1	0.01	28	6	0.21	28	8	0.29	21	3	0.14
9	Accessory Ridge-UPm2	72	3	0.04	68	2	0.03	28	0	0.00	28	4	0.14	36	5	0.14
10	Hypocone/Cusp 4-UM1	76	76	1.00	60	54	0.90	39	38	0.97	56	56	1.00	35	35	1.00
11	Cusp 5-UM1	76	3	0.04	60	1	0.02	39	9	0.23	55	17	0.31	35	3	0.09
12	Parastyle-UM3	58	2	0.03	48	1	0.02	22	1	0.05	16	0	0.00	27	5	0.19
13	Enamel Ext.-UM2	77	0	0.00	59	0	0.00	32	0	0.00	34	0	0.00	25	9	0.36
14	Odontome-UPm2	72	0	0.00	67	0	0.00	28	0	0.00	28	0	0.00	21	4	0.19
15	İki Köklü-UPm1	60	33	0.55	61	40	0.66	12	4	0.33	12	7	0.58	27	7	0.26
16	Odontome-LPm1	79	0	0.00	66	0	0.00	35	0	0.00	20	0	0.00	26	11	0.42
17	Lingual Cusps-LPm2	80	49	0.61	64	17	0.27	34	20	0.59	25	15	0.60	36	25	0.69
18	Deflect Wrinkle-LM	80	0	0.00	65	0	0.00	34	2	0.06	52	0	0.00	21	2	0.10
19	Protostylid-LM1	80	0	0.00	65	0	0.00	34	0	0.00	52	0	0.00	29	7	0.24
20	Cusp 5-LM2	75	10	0.13	64	5	0.08	35	2	0.06	33	12	0.36	32	7	0.22

*b: bakılan birey sayısı; g: gözlemlenen birey sayısı; f: özelliğin frekansı

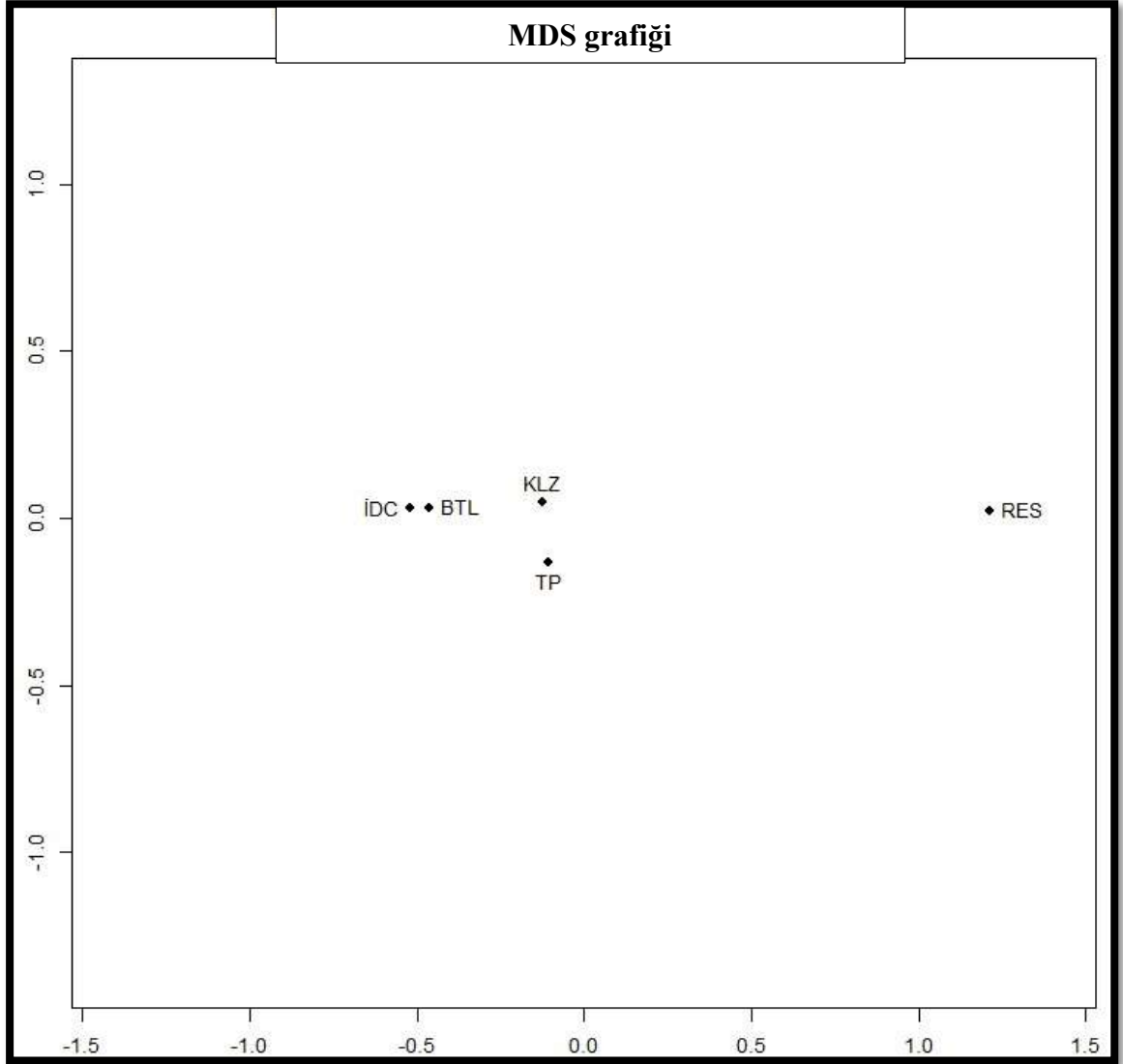
İlgili topluluklar arasında hesaplanan MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 65’te verilmiştir. Buna göre; topluluklardan sadece TP ve KLZ arasındaki fark anlamlı değilken diğer tüm topluluklar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Tablo 65: Hesaplanan MMD değerleri ve BTL, İDÇ, KLZ, TP ve RSL toplulukları arasındaki anlamlılığı

	BTL	İDÇ	KLZ	TP	RES
BTL	0	0.021	0.092	0.122	0.522
İDÇ	*	0	0.098	0.163	0.592
KLZ	*	*	0	0.039	0.408
TP	*	*	AD	0	0.416
RES	*	*	*	*	0

“*” : fark anlamlı; “AD” : fark anlamlı değil.

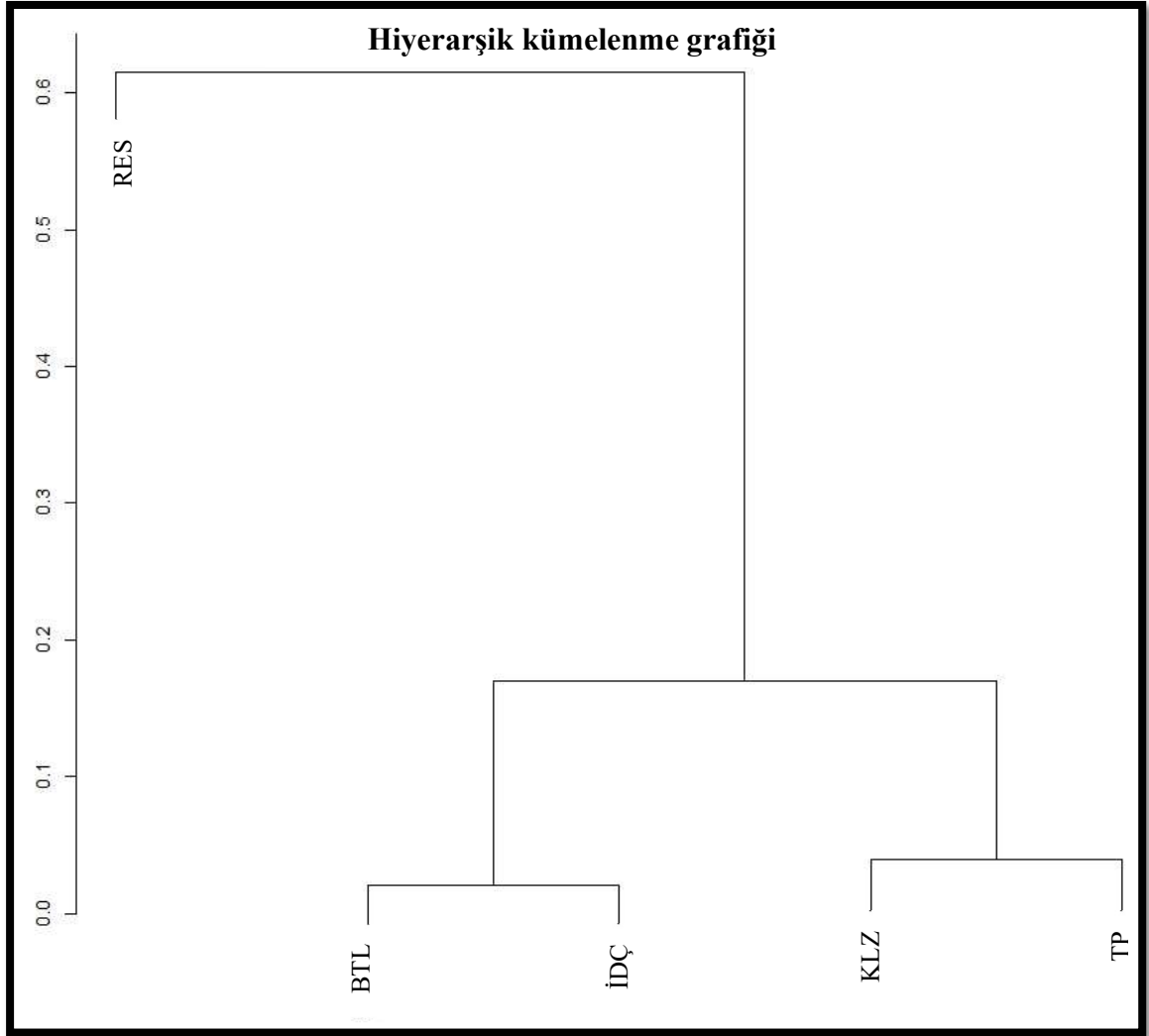
Toplulukların MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümelendirme sonuçları Grafik 22’de verilmiştir. Bu grafikte, BTL, İDÇ, KLZ ve TP toplulukları birlikte konumlanırken RSL topluluğunun diğerlerinden farklı konumlandığı görülmektedir.



Grafik 22: BTL, İDÇ, KLZ, TP ve RSL topluluklarının MDS grafiği

Toplulukların MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümelendirme sonuçları Grafik 23’te verilmiştir. Bu grafiğe göre, her iki çalışmanın örnekleri birbirinden ayrı olarak iki farklı grupta kümelenebilir. Bakılan 20 özelliğe göre birlikte gruplanan BTL, İDÇ, KLZ ve TP topluluklarından BTL ve İDÇ birlikte KLZ ve

TP’de birlikte kümelenmişlerdir. Elde edilen bu sonuç 54 özellik kullanılarak elde edilen sonuçlarla tutarlıdır.



Grafik 23: BTL, İDÇ, KLZ, TP ve RSL topluluklarının hiyerarşik kümelenme grafiği

Karadeniz Bölgesi’nde bulunan ve Erken Tunç dönemine tarihlendirilen Resuloğlu iskeletleri hem dönemsel hem coğrafik olarak çalışmanın konusunu oluşturan topluluklara uzaktır. Bundan dolayı da MDS ve hiyerarşik kümelenme grafiklerinin her ikisinde de RSL topluluğunun çalışmanın konusunu oluşturan topluluklardan uzak çıkması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

4.4.3 AnthropMMD programıyla biyolojik uzaklıkları belirlenen toplulukların (BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK, RSL) birlikte karşılaştırılması

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların İKZ, CVZ ve İZK topluluklarıyla 15, RSL topluluğuyla 28 ortak özelliği bulunurken toplulukların tümünde ortak olan özellik sayısı sadece 5'tir. Detayları Tablo 66'da verilen bu 5 özelliğe, özelliğin görüldüğü en az birey sayısını belirten eşik değeri filtresi (en az 10 bireyde görülmesi) ve Fisher kesinlik testi uygulanmış ve elenen özellik olmadığından ortak özelliklerin tümü MMD hesaplamalarına dahil edilmiştir.

Tablo 66: AnthropMMD yöntemiyle biyolojik uzaklıkları belirlenen topluluklarda (BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK, RSL) kullanılan ölçülemeyen diş özellikleri

Topluluklar	Karşılaştırmada kullanılan ölçülemeyen diş özellikleri														
	1			2			3			4			5		
	Winging-UI1			Shovel-UI1			Interrupt Groove-UI2			Enamel Ext.-UM2			Protostylid-LM1		
	b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f	b	g	f
BTL	62	0	0.00	62	38	0.61	69	19	0.28	77	0	0.00	80	0	0.00
İDÇ	68	0	0.00	68	44	0.65	72	21	0.29	59	0	0.00	65	0	0.00
KLZ	33	0	0.00	34	19	0.56	34	8	0.24	32	0	0.00	34	0	0.00
TP	37	1	0.03	37	15	0.41	31	1	0.03	34	0	0.00	52	0	0.00
RES	39	4	0.10	32	5	0.16	37	7	0.19	25	9	0.36	29	7	0.24
İKZ	56	0	0.00	31	6	0.19	57	9	0.16	78	23	0.29	42	16	0.38
CVZ	29	1	0.03	15	5	0.33	30	15	0.50	22	10	0.45	18	4	0.22
İZK	67	5	0.07	31	7	0.23	57	16	0.28	67	22	0.33	32	6	0.19

*b: bakılan birey sayısı; g: gözlemlenen birey sayısı; f: özelliğin frekansı

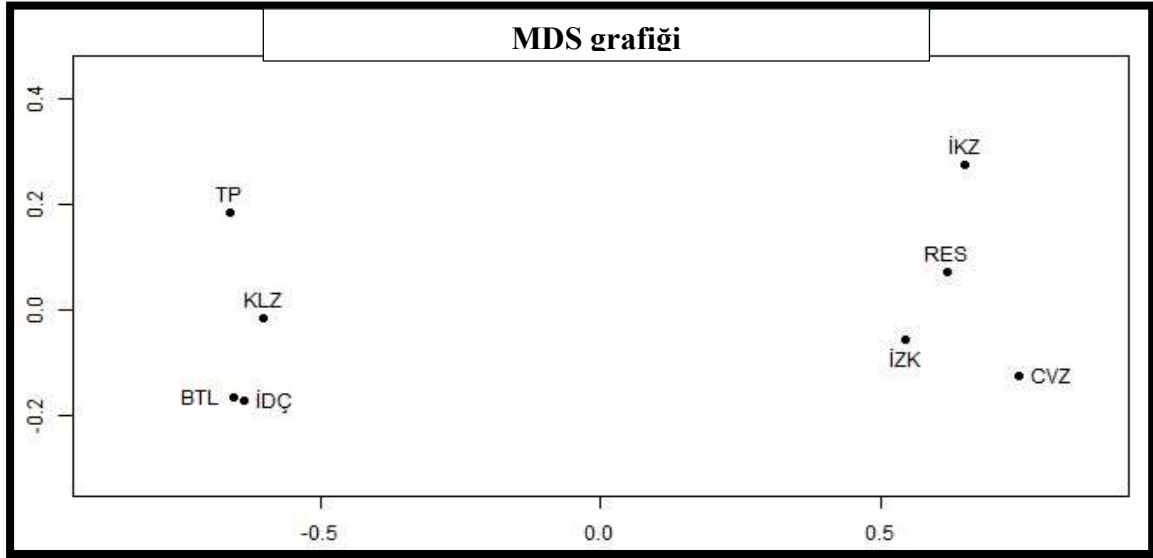
İlgili topluluklar arasında hesaplanan MMD değerleri ve bu değerlerin biyolojik uzaklık için anlamlılığı Tablo 67'de verilmiştir. Her bir çalışmanın toplulukları öncelikle kendi içerisinde değerlendirildiğinde, BTL, İDÇ ve KLZ arasındaki fark anlamsız; TP ile BTL ve İDÇ arasındaki fark anlamlı ve TP ile KLZ arasındaki farkta anlamsız bulunmuştur. İKZ ile İZK ve CVZ ile İZK arasındaki fark anlamsızken İKZ ile CVZ arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla İKZ, CVZ, İZK ve RSL toplulukları arasındaki fark anlamlıyken İKZ, CVZ, İZK topluluklarının RSL topluluğuyla arasındaki fark anlamsız bulunmuştur.

Tablo 67: Hesaplanan MMD değerleri ve BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK ve RSL toplulukları arasındaki anlamlılığı

	BTL	İDÇ	KLZ	TP	RES	İKZ	CVZ	İZK
BTL	0	-0.028	-0.038	0.101	0.662	0.645	0.6	0.505
İDÇ	AD	0	-0.034	0.122	0.681	0.661	0.597	0.518
KLZ	AD	AD	0	0.044	0.543	0.534	0.521	0.407
TP	*	*	AD	0	0.486	0.52	0.691	0.428
RES	*	*	*	*	0	0.033	0.06	-0.032
İKZ	*	*	*	*	AD	0	0.124	0.051
CVZ	*	*	*	*	AD	*	0	0.002
İZK	*	*	*	*	AD	AD	AD	0

“*” : fark anlamlı; “AD” : fark anlamlı değil.

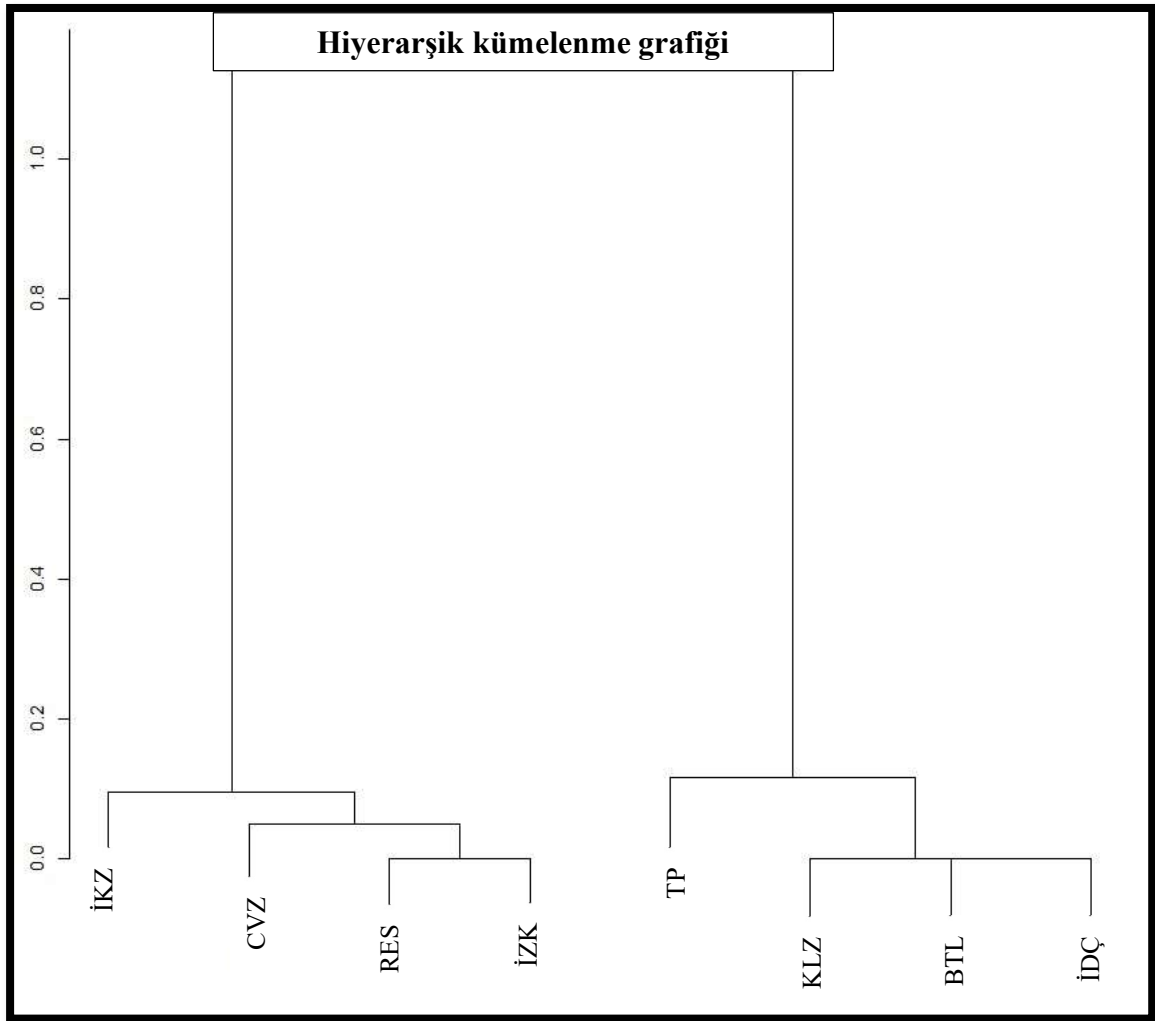
Toplulukların MMD istatistiklerine göre elde edilen MDS sonuçları Grafik 24’te verilmiştir. Buna göre, toplulukların iki farklı grupta kümelandikleri görülmektedir. Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklar birlikte kümelenirken, RSL topluluğu birlikte gruplanan İKZ, CVZ ve İZK topluluklarının tam ortasında konumlanmıştır.



Grafik 24: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK ve RSL topluluklarının MDS grafiği.

Toplulukların MMD istatistiklerine göre elde edilen hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 25’te verilmiştir. Buna göre, toplulukların iki farklı grupta kümelandikleri görülmüştür. Birinci grupta, RES ve İZK aynı dal üzerinde kümelenirken bunlara en yakın dalda CVZ ve bir üst dalda da İZK bulunmaktadır. İkinci grupta, Ege topluluklarını

oluşturan KLZ, BTL ve İDÇ birlikte aynı dal üzerinde kümelenirken TP bir üst dalda yer almaktadır.



Grafik 25: BTL, İDÇ, KLZ, TP, İKZ, CVZ, İZK ve RSL topluluklarının hiyerarşik kümelenme grafiği

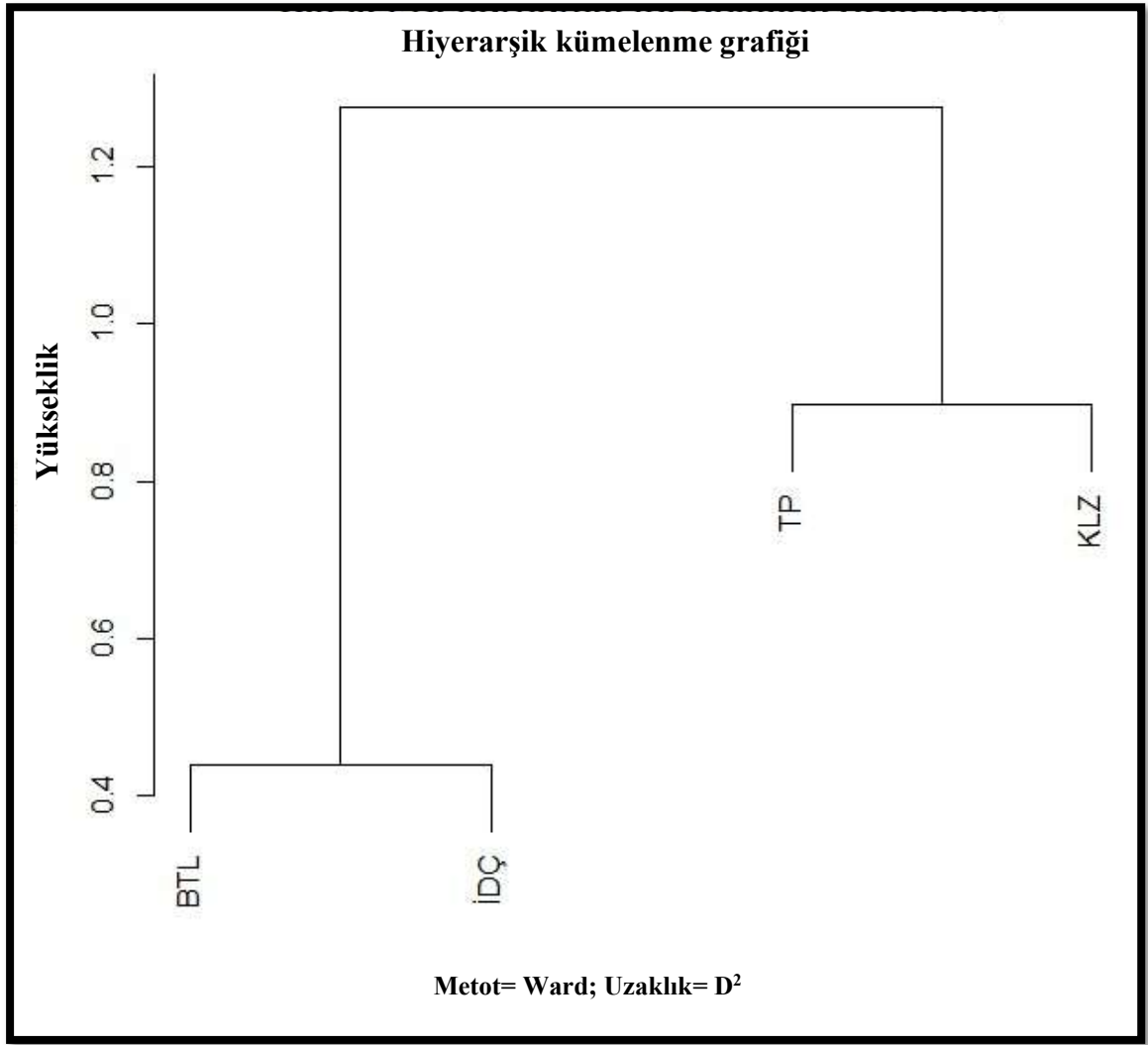
Elde edilen bu sonuçlar toplulukların dönemsel ve coğrafik dinamikleri dikkate alınarak değerlendirildiğinde, dönemsel ve coğrafik olarak birbirlerine yakın olan (Tablo 60) İKZ ve RSL topluluklarının hem MDS hem de hiyerarşik kümelenme grafiğinde aynı grup içerisinde yer aldıkları görülmektedir. Ancak İKZ ve RSL topluluklarının birbirlerine daha yakın çıkmaları beklenirken, İKZ topluluğu CVZ topluluğuna daha yakın, RSL topluluğu da İKZ, İZK ve CVZ topluluklarının ortasında ve İZK topluluğuna

daha yakın çıkmıştır. Benzer durum, CVZ ile BTL, İDÇ ve KLZ toplulukları arasında da mevcut olmakla birlikte bu durumun olası nedenleri şöyle sıralanabilir;

- Toplulukların gerçekten biyolojik olarak birbirinden uzak olması.
- Dönemsel ve coğrafik olarak birbirlerine yakın olsalarda aralarında gen akışının olmaması.
- Analizlere dahil edilen özellik sayısının az olması.
- Ölçülemeyen dış özelliği kaydı alınan birey sayısının az olması.
- Çalışmalarda, özelliklerin kaydı her ne kadar ASUDAS'a göre alınmış olsa da gözlemciler arasında özelliği tanımlama ve kaydetme farklılığının olması.

4.4.4 Anadolu topluluklarının ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekanslarına göre karşılaştırılması

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Tablo 60'ta detayları verilen Anadolu topluluklarının biyolojik uzaklıkları sadece özelliklerin görülme frekanslarından yararlanılarak çizilen hiyerarşik kümelenme grafiği ile belirlenmeye çalışılmıştır. Hiyerarşik kümelenme grafiği çizerken “Uzaklığın karesi (D^2)” uzaklık mesafesi ve “Ward” kümelenme metodu kullanılmıştır. AnthroMMD'den farklı olarak bu yöntemde, bakılan ve gözlemlenen birey sayıları olmadığı için özelliğin görüldüğü en az birey sayısı filtresi (en az 10 bireyde görülmesi) ve Fisher kesinlik testi uygulanmamıştır. Bu yöntemin uygulanabilirliğini denemek amacıyla çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların sadece özellik frekansları kullanılarak hiyerarşik kümelenme grafiği çizilmiştir. Bu topluluklarda gözlemlenen 54 ölçülemeyen dış özelliğinin görülme frekansına göre çizilen hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 26'da verilmiştir.



Grafik 26: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların sadece ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekanslarına göre çizilen hiyerarşik kümelenme grafiğı

Her iki yöntemle elde edilen hiyerarşik kümelenme grafikleri karşılaştırıldığında; AnthroMMD paket programında bakılan 54 özellikten anlamlı çıkan 17 özellikle çizilen hiyerarşik kümelenme grafiğinde (Grafik 2), BTL ve İDÇ'nin birlikte TP ve KLZ'nin de birlikte kümelendikleri görülmektedir. Hiçbir filtre uygulanmadan 54 özelliğın görülme frekanslarına göre çizilen Grafik 26'ya bakıldığında, sonuçlar arasında çok büyük farklılıklar olmamakla birlikte bu iki grafiğın grupların ayrılma yüksekliklerinin farklı olması ve aynı grupta kümelenen toplulukların yerlerinin değışmesi bakımından birbirlerinden ayrıldığı görülmektedir. Elde edilen bu sonuç, veri türüne uygun uzaklık mesafesi ve kümelenme metodu kullanmak koşuluyla, sadece özelliklerin görülme

frekanslarından yararlanılarak çizilen hiyerarşik kümedenme grafiğinin de toplulukların biyolojik uzaklığını yansıttığını desteklemektedir. Ancak bu yöntemle elde edilen sonuçlar değerlendirilirken; yöntem kaynaklı oluşabilecek sapmalar, birey ve özellik sayısının farklılık göstermesi ve özelliklerin tanımlanmasında gözlemciler arasında oluşabilecek farklılıklarda göz önünde bulundurulmalıdır.

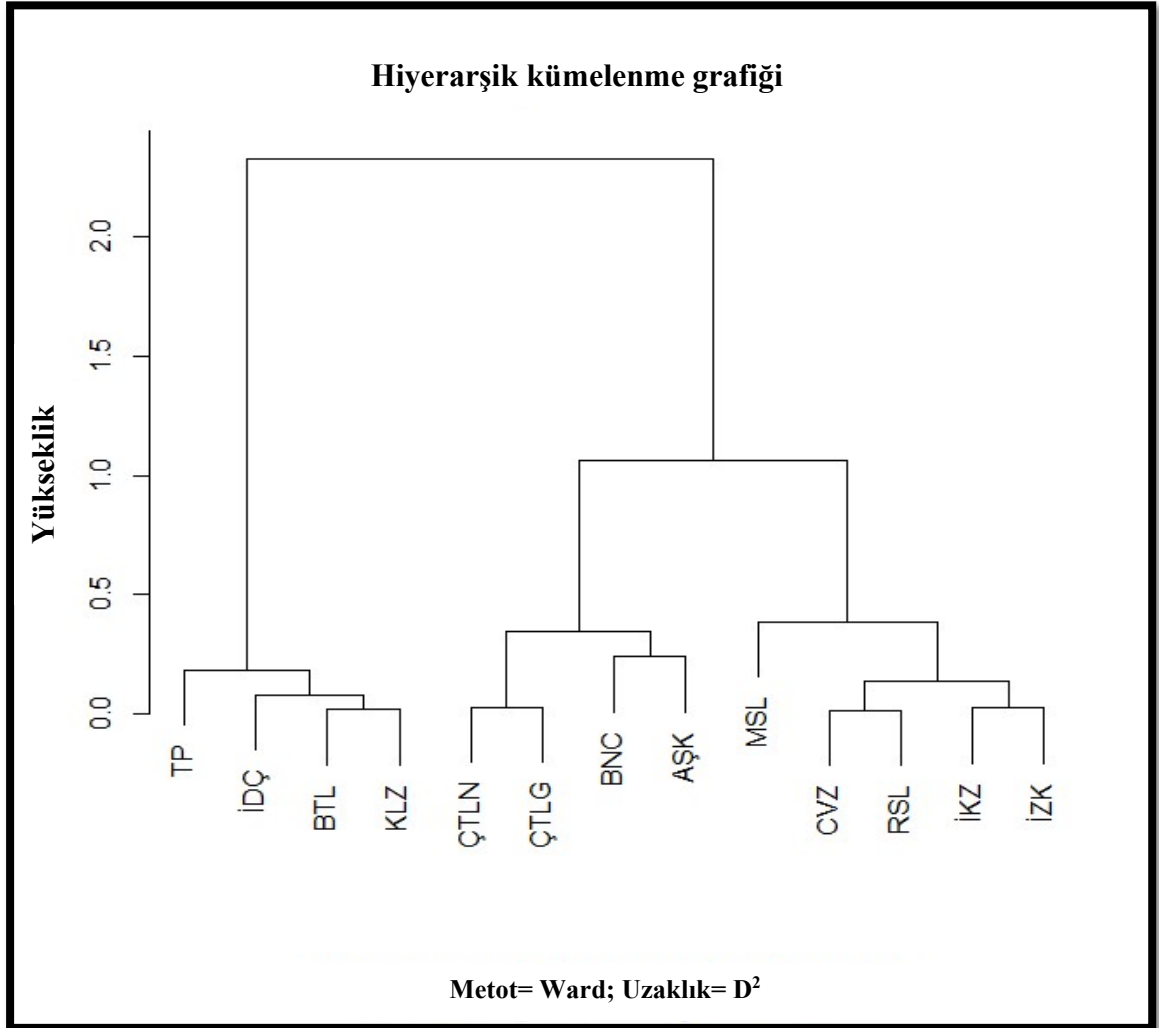
Anadolu topluluklarının biyolojik uzaklıklarını sadece özelliklerin görülme frekanslarından yararlanarak belirlemek için bu toplulukların hepsinde ortak olan 6 ölçülemeyen diş özelliği kullanılmıştır. Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla RSL, İKZ, CVZ, İZK, BNC, AŞK, MSL, ÇTLN ve ÇTLG toplulukları arasında ortak olan 6 ölçülemeyen diş özelliği ve bu özelliklerin görülme frekansları Tablo 68’de verilmiştir.

Tablo 68: Anadolu topluluklarında ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

	Shovel UI ¹	Shovel UI ²	Interrupt Groove UI ²	Carabelli's Trait UM ¹	Enamel Ext. UM ²	Protostylid LM ₁
İKZ	0.06	0.18	0.09	0.2	0.23	0.16
CVZ	0.05	0.06	0.15	0.07	0.1	0.04
İZK	0.07	0.09	0.16	0.25	0.22	0.06
BNC	0	0.73	0.4	0.33	0	0.25
AŞK	0.33	0.5	0.3	0.18	0	0.46
MSL	0	0.5	0	0	0	0
ÇTLN	0.04	0.28	0.37	0.14	0.08	0.22
ÇTLG	0	0.27	0.45	0.1	0.13	0.35
RSL	0.05	-	0.07	0.18	0.09	0.07
TP	0.41	0.52	0.03	0.58	0	0
BTL	0.61	0.45	0.28	0.49	0	0
İDÇ	0.65	0.29	0.29	0.38	0	0
KLZ	0.56	0.56	0.24	0.45	0	0

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla RSL, İKZ, CVZ, İZK, BNC, AŞK, MSL, ÇTLN ve ÇTLG topluluklarının hiyerarşik kümedenme grafiği Grafik 27’de verilmiştir. Bu grafikte, çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla diğer toplulukların iki farklı grupta kümelendikleri görülmektedir. Neolitik topluluklar RSL, CVZ, İKZ ve

İZK toplulukları ile aynı grupta ancak farklı dallarda kümelenirken MSL topluluğunun Neolitik topluluklar yerine diğer topluluklarla birlikte kümelenmesinde düşük birey sayısının (n=7) etkili olduğu düşünülebilir. Aynı kazı alanının iki farklı dönemini temsil eden ÇTLN ve ÇTLG topluluklarına bakıldığında, aralarında çok büyük bir dönemsel farklılık olmasına rağmen bu iki topluluğun Neolitik grup içerisinde ve aynı kolda kümelandikleri görülmektedir. Bu durum, aynı kazı alanından çıkartılan iki farklı döneme ait insanlar arasında sürekliliğin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların ayrı bir grupta kümelenmesi, bu topluluklardan TP hariç diğerlerinin Ege bölgesinde bulunmasından kaynaklanmış olabilir.



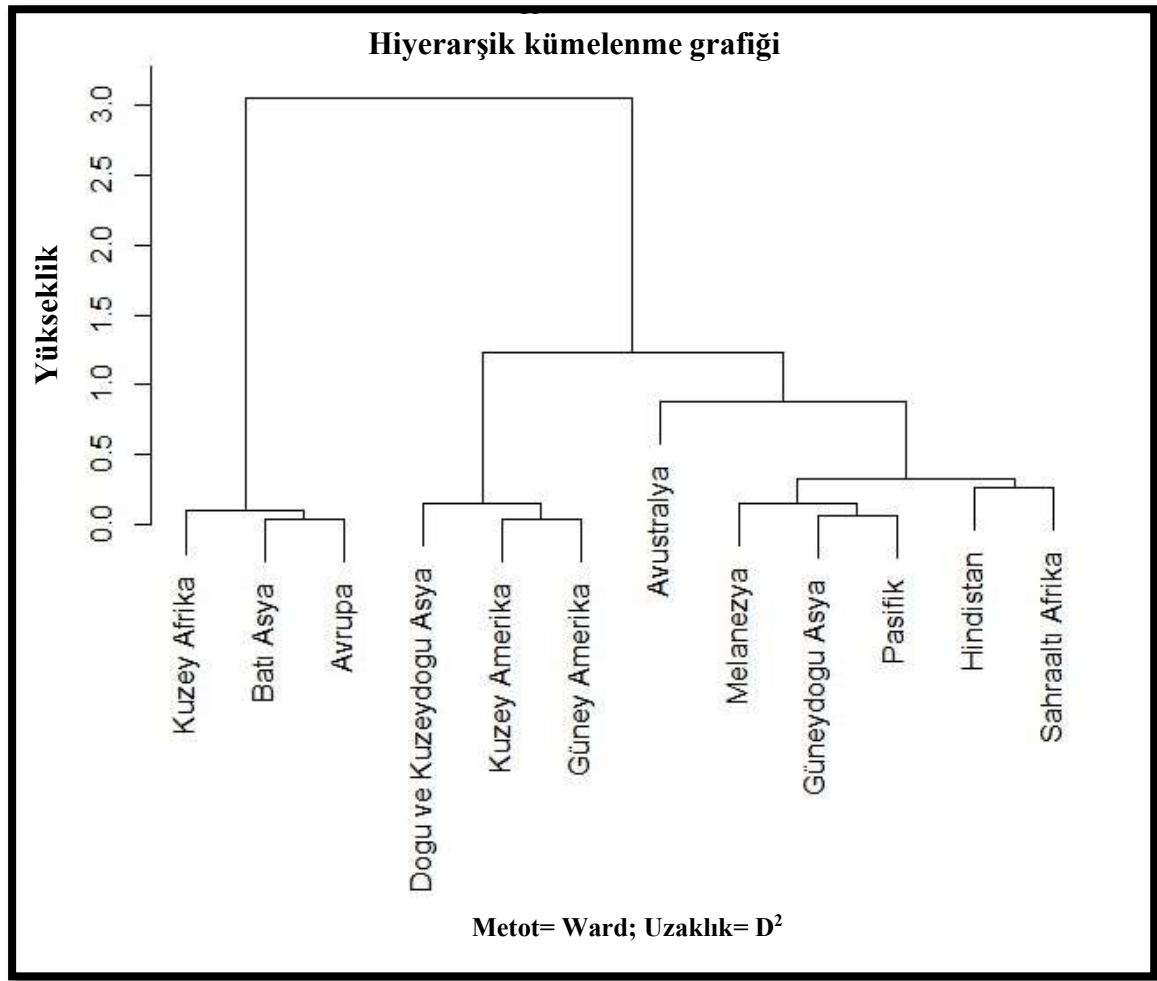
Grafik 27: Anadolu topluluklarının hiyerarşik kümelenme grafiği

4.5 Anadolu topluluklarının dünya popülasyonlarıyla karşılaştırılması

Anadolu topluluklarının dünya popülasyonlarıyla karşılaştırılmasında özelliklerin görülme frekanslarıyla oluşturulan hiyerarşik kümelenme grafikleri kullanılmıştır. Bu karşılaştırmada, Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların özellik frekansları referans alınmıştır. Kalıtım gücüne bağlı olarak seçilen 15 ölçülemeyen dış özelliğinin kullanıldığı bu çalışmada; Doğu ve Kuzeydoğu Asya (7 popülasyon), Güneydoğu Asya (11 popülasyon), Pasifik (10 popülasyon), Melanezya (8 popülasyon), Avustralya (5 popülasyon), Kuzey Amerika (12 popülasyon), Merkez ve Güney Amerika (6 popülasyon), Hindistan (8 popülasyon), Batı Asya (6 popülasyon), Avrupa (16 popülasyon), Kuzey Afrika (6 popülasyon) ve Sahraaltı Afrika (12 popülasyon) olmak üzere 12 farklı coğrafik bölgeden toplam 107 popülasyonun verisi bulunmaktadır. Türkiye 56 bireyle bu coğrafik bölgelerden Batı Asya grubu içerisinde yer almaktadır (Hanihara, 2008). İlgili çalışmada, ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekansları kadın ve erkeklere göre ayrı ayrı verilirken cinsiyete bağlı olmayan genel bir frekans değeri ayrıca verilmemiştir. Bundan dolayı, cinsiyetler arası karşılaştırmalarda kadın ve erkek verileri ayrı ayrı kullanılırken cinsiyete bağlı olmayan genel karşılaştırmalarda bu iki frekansın ortalaması alınmıştır. Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklar dışında diğer Anadolu topluluklarında kadın ve erkek verileri olmadığı için cinsiyetler arası karşılaştırmalar sadece çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla yapılmıştır.

Sadece ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekansları kullanılarak yapılan bu analizlerin doğruluğunun test edilmesi için öncelikli olarak Anadolu toplulukları dahil edilmeden Hanihara (2008) çalışmasında yer alan toplulukların oluşturdukları coğrafik bölge temelli grupların hiyerarşik kümelenme grafikleri çizilmiştir. Bu toplulukların ölçülemeyen dış özellikleri frekanslarına göre çizilmiş bölgesel temelli hiyerarşik kümelenme grafikleri Grafik 28'de verilmiştir. Grafiğe bakıldığında toplulukların iki ayrı grupta kümelendikleri görülmektedir. Birinci grupta; Batı Asya ve Avrupa birbirlerine

daha yakın olmak üzere Kuzey Afrika'yla birlikte kümelenmişlerdir. İkinci grup iki ayrı kola ayrılmıştır. Birinci kolda; Kuzey Amerika ve Güney Amerika birbirlerine daha yakın olmak üzere Doğu ve Kuzeydoğu Asya'yla birlikte kümelenmişlerdir. İkinci kolun bir dalında Doğu ve Kuzeydoğu Asya, Kuzey ve Güney Amerika birlikte kümelenirken diğer dalında; Avustralya tek başına ayrı bir kolda, Güneydoğu Asya, Pasifik, Melanezya, Hindistan ve Sahraaltı Afrika'da ayrı bir kolda kümelenmişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar, ölçülemeyen dış özellikleri ve genetik verinin karşılaştırıldığı Irish'in (2020) sonuçlarına çok yakın olmakla birlikte özellikle Anadolu topluluklarıyla birlikte kümelenmesi beklenen Kuzey Afrika ve Avrupa için tamamen aynıdır (Irish vd., 2020). Benzer şekilde elde edilen bu sonuçlar hem bölgesel temelli dış modelleri sonuçlarıyla hem de rASUDAS programında elde edilen biyocoğrafik köken sonuçlarıyla da tutarlıdır (Scott vd., 2013; Scott vd., 2018). Dolayısıyla da sadece ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekansları kullanılarak yapılan biyolojik uzaklık karşılaştırmalarının toplulukların olası coğrafik atasal kökenlerine ilişkin genel bir bilgi sağladığı görülmektedir.



Grafik 28: Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiğı

4.5.1 Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların genel (cinsiyet farkı olmadan) karşılaştırması

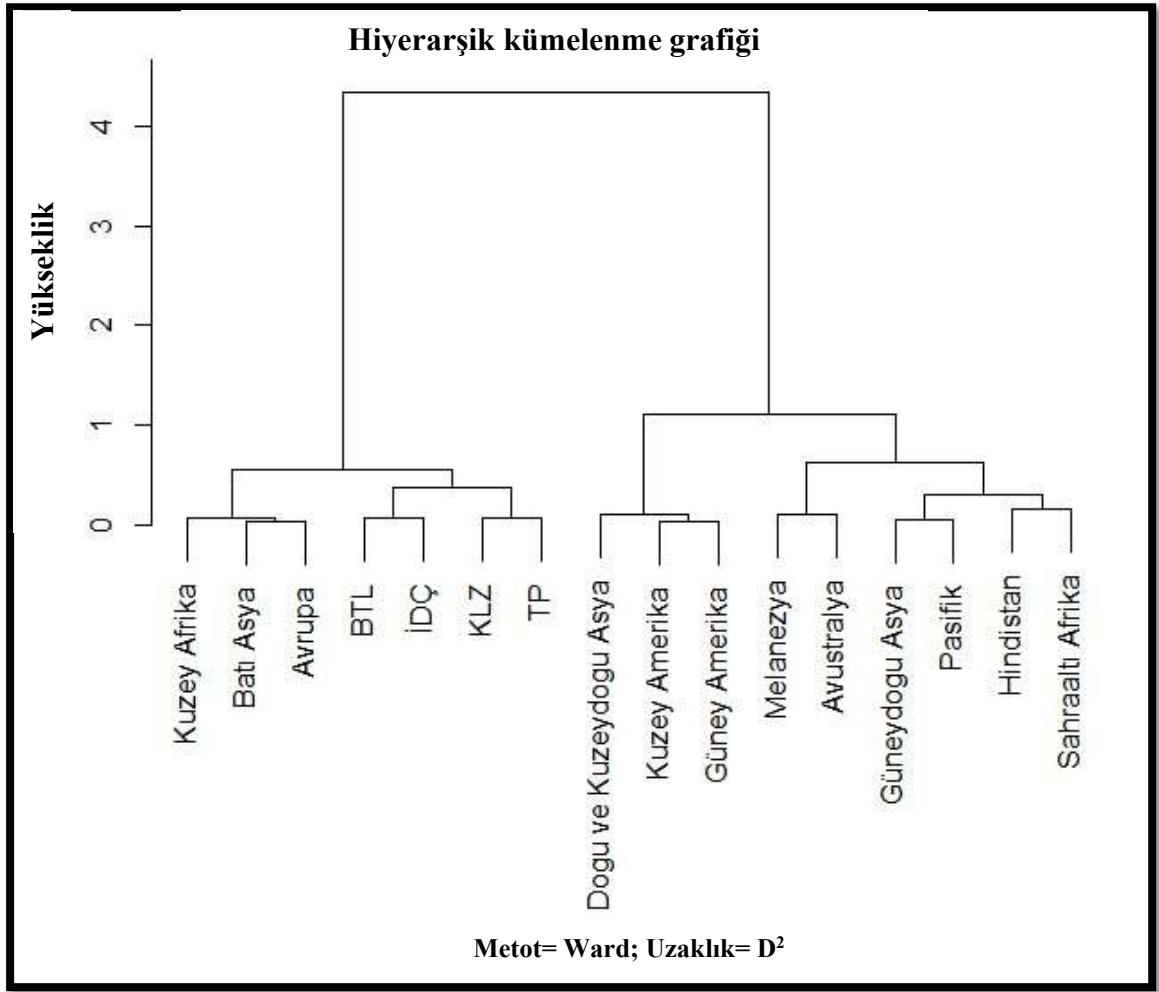
Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan topluluklar arasında ortak olan 11 ölçülemeyen dış özelliğı ve bu özelliklerin görölme frekansları Tablo 69'da verilmiştir.

Tablo 69: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara (2008) çalışmasında yer alan toplulukların ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve görülme frekansları

Topluluklar	Karşılaştırılan toplulukların ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları*										
	SH (UP ¹)	DSH (UI ¹)	SH (UI ²)	PAC (UP ¹)	PAC (UP ²)	CC (UM ¹)	HYC (UM ²)	C6 (LM ₁)	C7 (LM ₁)	DW (LM ₁)	PRS (LM ₁)
Doğu ve Kuzeydoğu Asya	0.96	0.21	0.92	0.29	0.09	0.09	0.87	0.28	0.10	0.39	0.08
Güneydoğu Asya	0.73	0.07	0.77	0.20	0.12	0.16	0.92	0.25	0.09	0.30	0.09
Pasifik	0.73	0.06	0.74	0.12	0.04	0.14	0.94	0.40	0.06	0.31	0.09
Melanezya	0.69	0.08	0.76	0.11	0.28	0.17	0.98	0.48	0.13	0.53	0.04
Avustralya	0.66	0.01	0.66	0.20	0.41	0.05	0.98	0.67	0.07	0.62	0.08
Kuzey Amerika	1.00	0.43	0.97	0.15	0.03	0.03	0.88	0.44	0.06	0.53	0.08
Güney Amerika	0.97	0.38	0.89	0.15	0.08	0.02	0.91	0.29	0.06	0.39	0.09
Hindistan	0.64	0.01	0.70	0.05	0.06	0.12	0.87	0.11	0.11	0.20	0.07
Batı Asya	0.29	0.00	0.51	0.07	0.05	0.35	0.80	0.12	0.16	0.10	0.00
Avrupa	0.33	0.02	0.43	0.04	0.05	0.24	0.77	0.06	0.08	0.17	0.02
Kuzey Afrika	0.19	0.00	0.42	0.03	0.03	0.27	0.91	0.09	0.13	0.16	0.01
Sahraaltı Afrika	0.53	0.01	0.57	0.05	0.10	0.19	0.91	0.24	0.35	0.46	0.02
BTL	0.61	0.00	0.45	0.00	0.01	0.49	0.74	0.04	0.01	0.00	0.00
İDÇ	0.65	0.00	0.29	0.03	0.01	0.38	0.61	0.08	0.02	0.00	0.00
KLZ	0.56	0.00	0.56	0.26	0.21	0.45	0.82	0	0.09	0.06	0.00
TP	0.41	0.00	0.52	0.19	0.29	0.58	0.8	0.06	0.06	0.00	0.00

*SH: Shovel; DSH: Double Shovel; PAC: Premolar Accesory Cusp; CC: Carabelli's Trait; HYC: Hypocone; C6: Cusp6; C7: Cusp7; DW: Deflect Wrinkle; PRS: Protostylid.

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 29'da verilmiştir. Buna göre; çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların, Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika ile birlikte gruplandıkları görülmektedir. Coğrafi ve bölgesel dinamikler göz önünde bulundurulduğunda çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların bu topluluklarla kümelenmesi en muhtemel sonuçtur. Bu da sadece özelliklerin görülme frekansları kullanılarak yapılan biyolojik uzaklık analizlerinin bölgesel anlamda belirleyici sonuçlar verdiğini göstermektedir.



Grafik 29: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiğı

4.5.2 Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların kadın bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların kadın bireylerinin karşılaştırılması

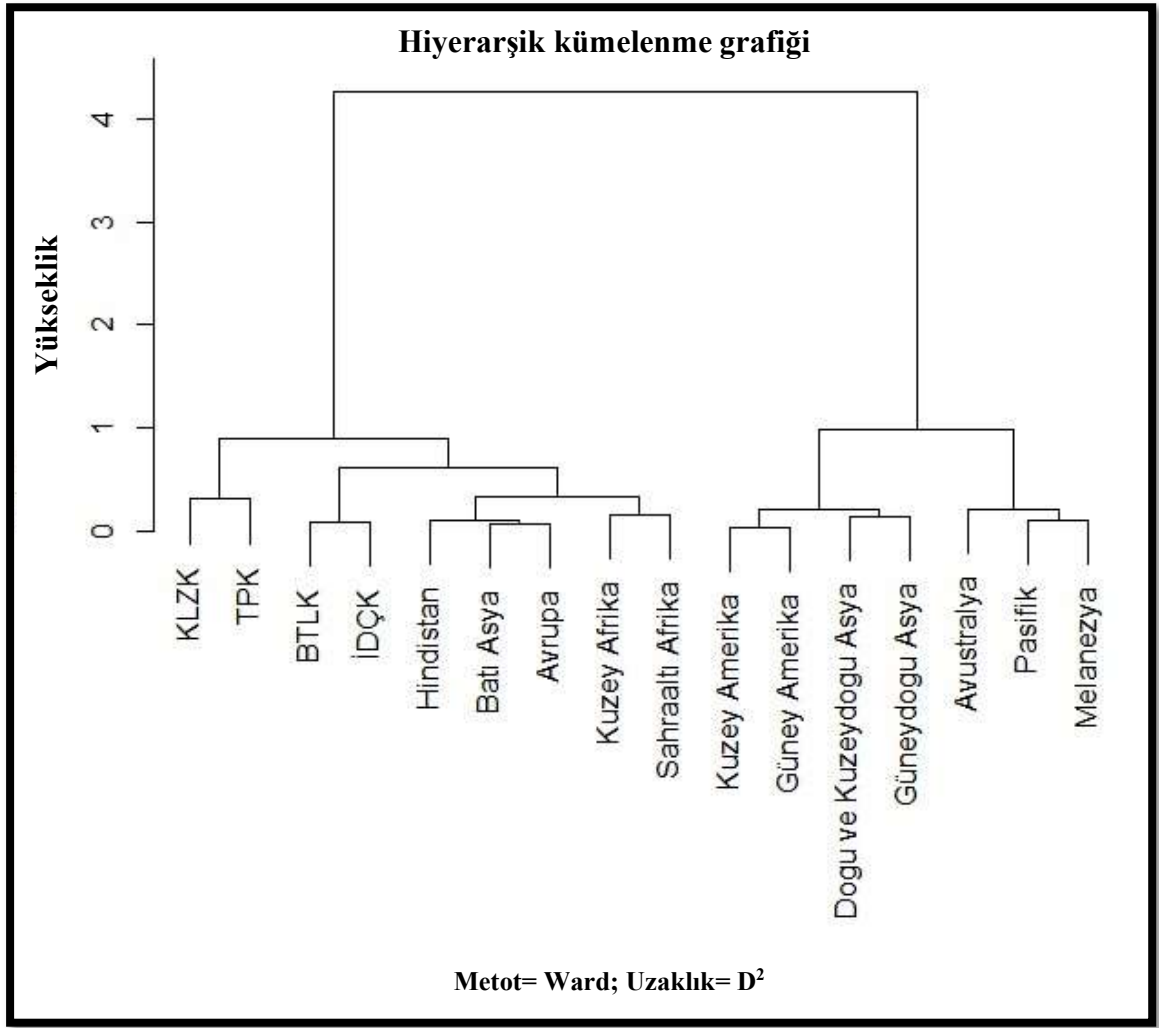
Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların kadın bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların kadın bireyleri arasında ortak olan 11 ölçülemeyen diş özelliğı ve bu özelliklerin görölme frekansları Tablo 70'te verilmiştir.

Tablo 70: Kadın bireylerde ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve görülme frekansları

Topluluklar	Karşılaştırılan toplumların kadın bireylerinin ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri*										
	SH (UI ¹)	DSH (UI ¹)	SH (UI ²)	PAC (UP ¹)	PAC (UP ²)	CC (UM ¹)	HYC (UM ²)	C6 (LM ₁)	C7 (LM ₁)	DW (LM ₁)	PRS (LM ₁)
Doğu ve Kuzeydoğu Asya	1.00	0.26	0.94	0.42	0.10	0.08	0.83	0.27	0.05	0.35	0.15
Güneydoğu Asya	0.87	0.15	0.84	0.14	0.09	0.13	0.87	0.19	0.08	0.24	0.08
Pasifik	0.78	0.00	0.76	0.10	0.03	0.14	0.92	0.47	0.05	0.33	0.11
Melanezya	0.71	0.00	0.67	0.13	0.24	0.14	0.96	0.37	0.09	0.47	0.02
Avustralya	0.72	0.00	0.60	0.00	0.27	0.06	0.99	0.55	0.06	0.70	0.08
Kuzey Amerika	0.98	0.40	0.95	0.16	0.05	0.02	0.83	0.32	0.06	0.53	0.10
Güney Amerika	1.00	0.35	0.94	0.15	0.02	0.01	0.86	0.34	0.02	0.39	0.04
Hindistan	0.47	0.00	0.63	0.03	0.08	0.07	0.78	0.11	0.07	0.23	0.02
Batı Asya	0.57	0.00	0.50	0.00	0.03	0.27	0.72	0.10	0.14	0.09	0.00
Avrupa	0.35	0.01	0.46	0.03	0.03	0.19	0.72	0.07	0.09	0.09	0.04
Kuzey Afrika	0.33	0.00	0.17	0.00	0.00	0.19	0.83	0.04	0.18	0.32	0.02
Sahraaltı Afrika	0.42	0.00	0.48	0.05	0.04	0.14	0.88	0.17	0.33	0.41	0.00
BTLK**	0.55	0.00	0.38	0.00	0.00	0.57	0.73	0.06	0.00	0.00	0.00
İDÇK**	0.66	0.00	0.32	0.00	0.00	0.35	0.61	0.11	0.03	0.00	0.00
KLZK**	0.64	0.00	0.58	0.31	0.40	0.43	0.92	0.00	0.14	0.14	0.00
TPK**	0.33	0.00	0.57	0.44	0.00	0.50	1.00	0.00	0.10	0.00	0.00

*SH: Shovel; DSH: Double Shovel; PAC: Premolar Accessory Cusp; CC: Carabelli's Trait; HYC: Hypocone; C6: Cusp6; C7: Cusp7; DW: Deflect Wrinkle; PRS: Protostylid. **K: Kadın

Çalışmanın konusunu oluşturan toplumların kadın bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplumların kadın bireylerinin hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 30'da verilmiştir. Buna göre; çalışmanın konusunu oluşturan toplumların kadın bireylerinin, Hindistan, Batı Asya, Avrupa, Kuzey Afrika ve Sahraaltı Afrika kadınlarıyla birlikte gruplandıkları görülmektedir. Çalışmanın konusunu oluşturan toplumların kadın bireylerinin Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika toplumlarının kadın bireyleriyle aynı grupta bulunmaları beklenen bir sonuç olmakla birlikte Hindistan ve Sahraaltı Afrika toplumlarının kadın bireylerinin de bu grupta kümelenmesi ortak bir annesel soy hattına işaret ediyor olabilir.



Grafik 30: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların kadın bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalıştığı toplulukların kadın bireylerinin hiyerarşik kümelenme grafiğı

4.5.3 Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların erkek bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan topluluklarının erkek bireylerinin karşılaştırılması

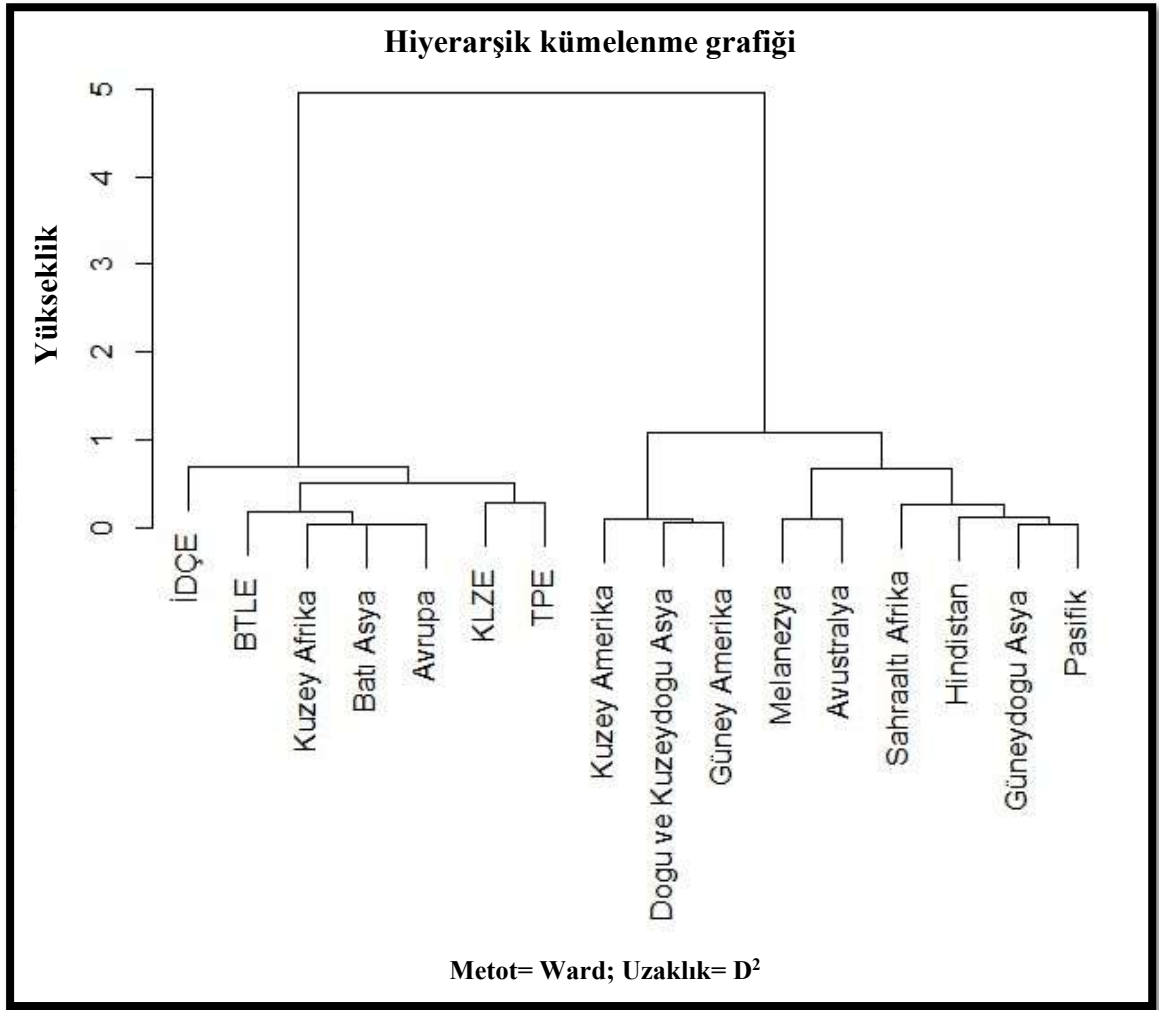
Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların erkek bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların erkek bireyleri arasında ortak olan 11 ölçülemeyen diş özelliğı ve bu özelliklerin görölme frekansları Tablo 71'de verilmiştir.

Tablo 71: Erkek bireylerde ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve görülme frekansları

Topluluklar	Karşılaştırılan toplulukların erkek bireylerinin ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları*										
	SH (U ¹)	DSH (U ¹)	SH (U ²)	PAC (U ¹)	PAC (U ²)	CC (UM ¹)	HYC (UM ²)	C6 (LM ₁)	C7 (LM ₁)	DW (LM ₁)	PRS (LM ₁)
Doğu ve Kuzeydoğu Asya	0.96	0.21	0.92	0.29	0.09	0.09	0.87	0.28	0.10	0.39	0.08
Güneydoğu Asya	0.73	0.07	0.77	0.20	0.12	0.16	0.92	0.25	0.09	0.30	0.09
Pasifik	0.73	0.06	0.74	0.12	0.04	0.14	0.94	0.40	0.06	0.31	0.09
Melanezya	0.69	0.08	0.76	0.11	0.28	0.17	0.98	0.48	0.13	0.53	0.04
Avustralya	0.66	0.01	0.66	0.20	0.41	0.05	0.98	0.67	0.07	0.62	0.08
Kuzey Amerika	1.00	0.43	0.97	0.15	0.03	0.03	0.88	0.44	0.06	0.53	0.08
Güney Amerika	0.97	0.38	0.89	0.15	0.08	0.02	0.91	0.29	0.06	0.39	0.09
Hindistan	0.64	0.01	0.70	0.05	0.06	0.12	0.87	0.11	0.11	0.20	0.07
Batı Asya	0.29	0.00	0.51	0.07	0.05	0.35	0.80	0.12	0.16	0.10	0.00
Avrupa	0.33	0.02	0.43	0.04	0.05	0.24	0.77	0.06	0.08	0.17	0.02
Kuzey Afrika	0.19	0.00	0.42	0.03	0.03	0.27	0.91	0.09	0.13	0.16	0.01
Sahraaltı Afrika	0.53	0.01	0.57	0.05	0.10	0.19	0.91	0.24	0.35	0.46	0.02
BTLE**	0.50	0.00	0.29	0.00	0.06	0.32	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
İDÇE**	0.33	0.00	0.14	0.00	0.00	0.33	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
KLZE**	0.44	0.00	0.63	0.25	0.17	0.64	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
TPE**	0.33	0.00	0.80	0.00	0.14	0.27	0.64	0.20	0.00	0.00	0.00

*SH: Shovel; DSH: Double Shovel; PAC: Premolar Accesory Cusp; CC: Carabelli's Trait; HYC: Hypocone; C6: Cusp6; C7: Cusp7; DW: Deflect Wrinkle; PRS: Protostylid. **E: Erkek

Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların erkek bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların erkek bireylerinin hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 31'de verilmiştir. Buna göre; çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların erkek bireylerinin beklenildiği üzere Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika erkek bireyleriyle aynı grupta kümelendikleri görülmektedir. Bununla birlikte, BTL erkekleri Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika erkeklerine diğerlerinden daha yakın kümelenirken İDÇ erkekleri ise diğerlerinden daha uzak kümelenmişlerdir.



Grafik 31: Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların erkek bireyleriyle Hanihara'nın (2008) çalıştığı toplulukların erkek bireylerinin hiyerarşik kümelenme grafiğı

4.5.4 Tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların karşılaştırılması

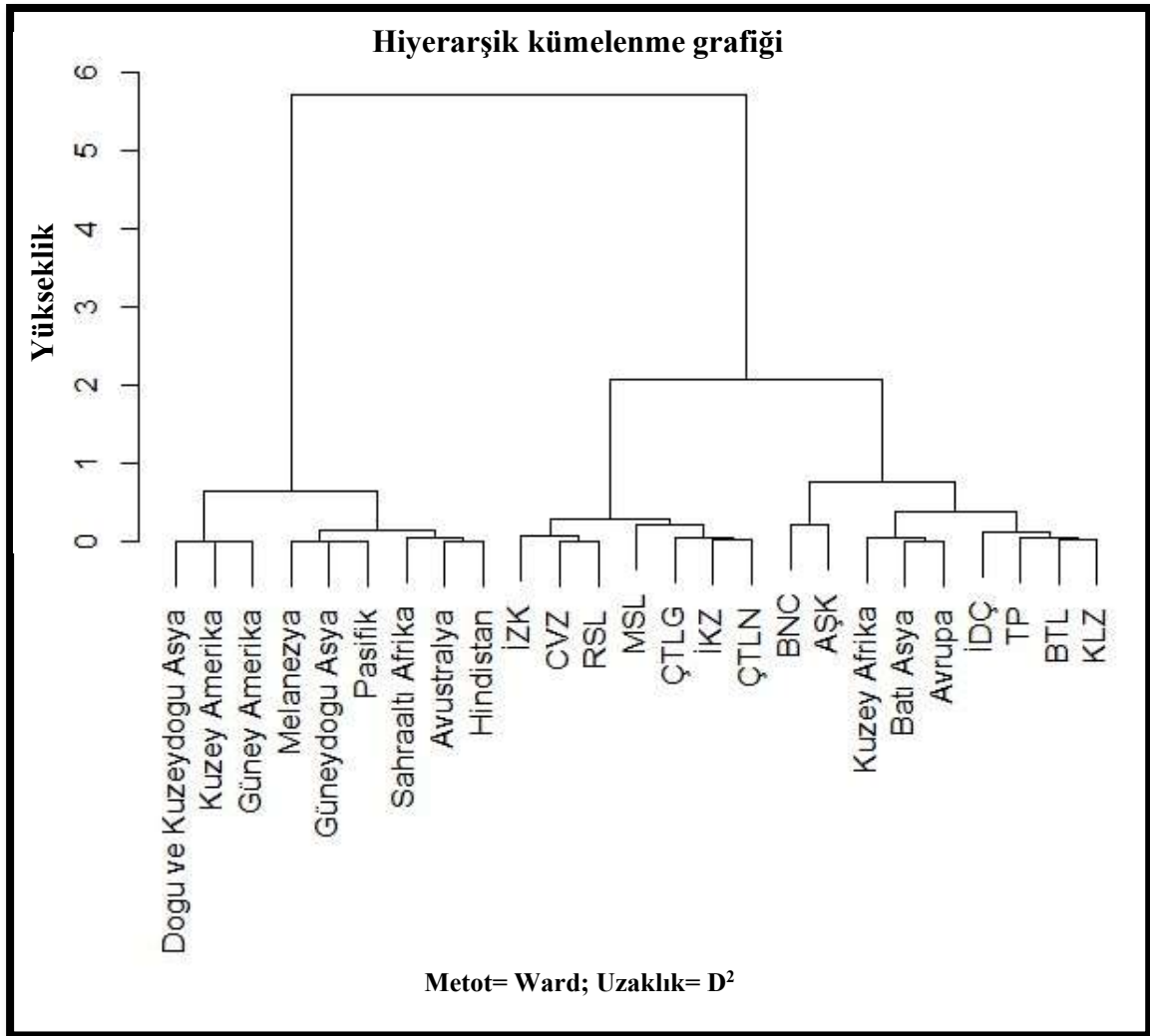
Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarda dahil olmak üzere tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan topluluklar arasında ortak olan ölçülemeyen diş özelliğı sayısı 4'tür. Bu özellikler ve görölme frekansları Tablo 72'de verilmiştir.

Tablo 72: Tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri ve frekansları

Karşılaştırılan topluluklar	Anadolu topluluklarıyla karşılaştırılan toplulukların ortak olan ölçülemeyen diş özellikleri			
	Shovel UI ¹	Shovel UI ²	Carabelli UM ¹	Protostylid LM ₁
Doğu ve Kuzeydoğu Asya	0.97	0.93	0.09	0.1
Güneydoğu Asya	0.76	0.78	0.02	0.09
Pasifik	0.76	0.75	0.01	0.1
Melanezya	0.7	0.72	0.02	0.03
Avustralya	0.67	0.64	0.05	0.08
Kuzey Amerika	0.99	0.96	0.03	0.09
Güney Amerika	0.98	0.91	0.01	0.07
Hindistan	0.6	0.68	0.1	0.05
Batı Asya	0.34	0.51	0.32	0.00
Avrupa	0.33	0.44	0.23	0.03
Kuzey Afrika	0.22	0.35	0.23	0.02
Sahraaltı Afrika	0.51	0.55	0.17	0.02
BTL	0.61	0.45	0.49	0.00
İDÇ	0.65	0.29	0.38	0.00
KLZ	0.56	0.56	0.45	0.00
TP	0.41	0.52	0.58	0.00
İKZ	0.06	0.18	0.2	0.16
CVZ	0.05	0.06	0.07	0.04
İZK	0.07	0.09	0.25	0.06
BNC	0.00	0.73	0.33	0.25
AŞK	0.33	0.5	0.18	0.46
MSL	0.00	0.5	0.00	0.00
ÇTLN	0.04	0.28	0.14	0.22
ÇTLG	0.00	0.27	0.1	0.35
RSL	0.05	-	0.18	0.07

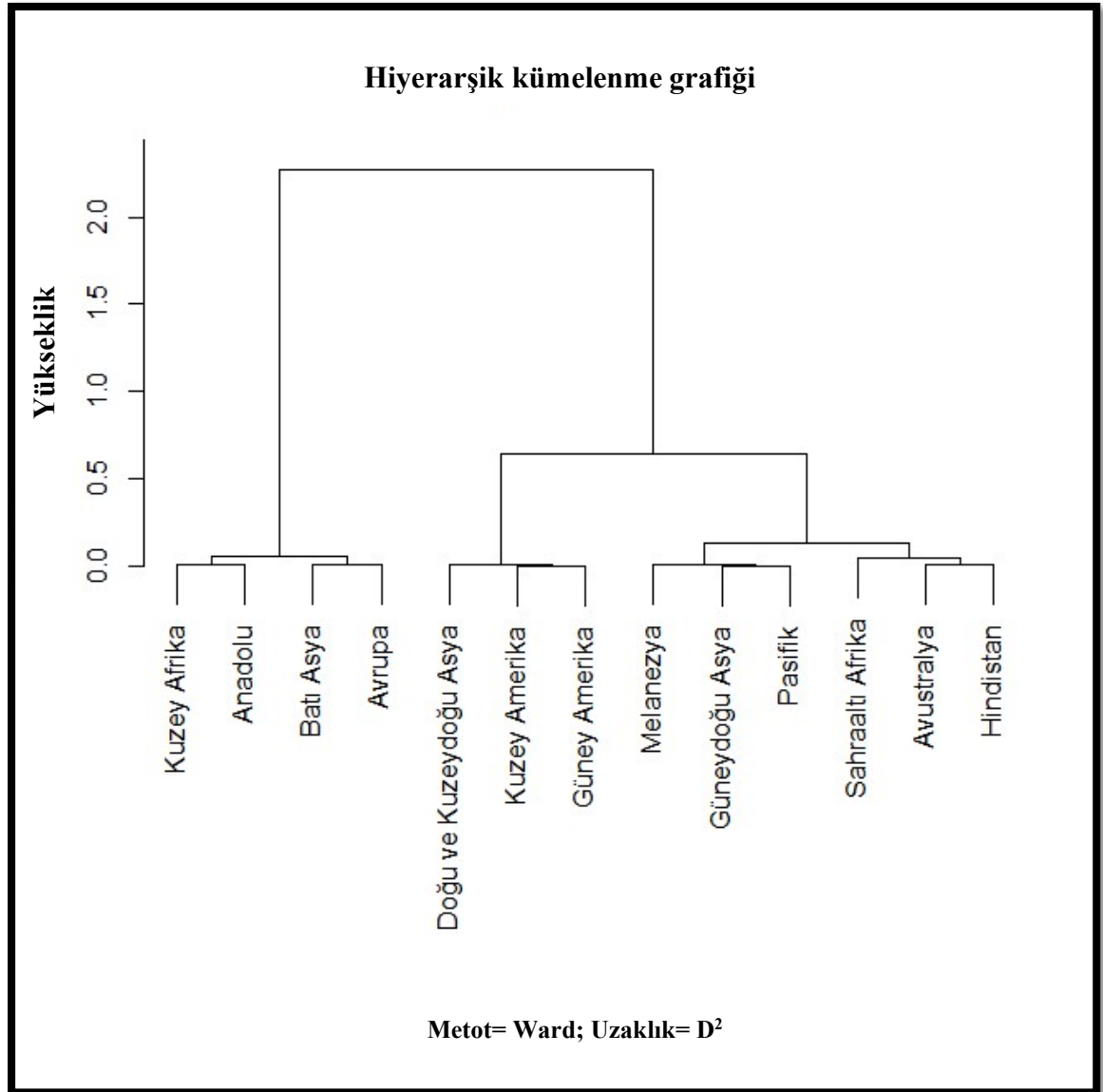
Tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 32'de verilmiştir. Buna göre; tüm Anadolu topluluklarının Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika topluluklarıyla aynı grupta kümelandikleri görülmektedir. İki kola ayrılan bu grubun birinci kolunun birinci dalında CVZ ve RSL birbirine daha yakın ve İZK ile; ikinci kolunda İKZ ve ÇTLN birbirine daha yakın, ÇTLG ve MSL ile birlikte kümelenmişlerdir. İkinci kolun birinci dalında BNC ve AŞK birlikte; ikinci dalın birinci kolunda Kuzey Afrika, Avrupa ve Batı Asya birlikte;

ikinci kolunda da BTL ve KLZ birbirine daha yakın olmak üzere TP ve İDÇ ile birlikte kümelenmişlerdir.



Grafik 32: Tüm Anadolu topluluklarıyla Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği

Anadolu topluluklarının tamamında ortak olan ve Tablo 72'de sunulan dört ölçülemeyen dış özelliğinin frekans ortalamaları alınarak tek bir Anadolu popülasyonu oluşturulmuştur. Oluşturulan Anadolu popülasyonu ile Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği Grafik 33'te sunulmuştur. Buna göre; tek bir popülasyon olarak düşünülen Anadolu'nun beklenildiği üzere Batı Avrasya grubu içerisinde kümelendiği görülmektedir.



Grafik 33: Anadolu ve Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların hiyerarşik kümelenme grafiği

5. BÖLÜM SONUÇ

Dişler, sayıca fazla olmaları ve uzun süre sağlam kalmaları nedeniyle antropoloji ve arkeoloji gibi geçmiş konu alan çalışmalarda; biyolojik uzaklık, beslenme şekilleri, diyet, ağız ve diş sağlığı gibi birçok farklı konuda önemli bilgiler vermektedir. Sayı ve morfoloji bakımından büyük çeşitlilik gösteren dişler, çok etkenli bir kalıtım modeline göre oluşan morfolojik özelliklerini bir sonraki kuşaklara aktarabilmektedir. Bundan dolayı da hem ölçülen hem de ölçülemeyen diş özellikleri, geçmişte yaşamış toplulukların biyolojik ilişkilerini belirlemede önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Scott, 2017).

Dişlerin ölçülemeyen özelliklerinin; **genetik** (Townsend vd., 2012a; Alvesalo, 2013; Nakayama vd., 2018; Kimura vd., 2009; Tan vd., 2014; Kimura vd., 2015), **epigenetik** (Brook, 2009; Brook vd., 2014; Hughes vd., 2013; Hughes ve Townsend, 2013; Petronis, 2006; Townsend vd., 2005; Tadros vd., 2019) ve **çevresel faktörler** (Dempsey ve Townsend, 2001; Hlusko vd., 2018; Mizoguchi, 2013; Riga vd., 2014; Scott ve Turner, 1997) olmak üzere çok etkenli bir kalıtımın kontrolü altında olması, cinsiyetler ve çene tarafları arasında anlamlı bir farklılık göstermemeleri ve **ASUDAS** gibi standart bir kaydetme sistemine (Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997; Turner vd., 1991) sahip olmaları onları biyolojik uzaklık çalışmalarında diğer iskelet özelliklerine göre avantajlı kılmaktadır. Bununla birlikte özellikle son yıllarda, ölçülen ve ölçülemeyen iskelet özellikleri ve genetik belirteçler kullanılarak yapılan biyolojik uzaklık çalışmalarında ölçülemeyen diş özellikleri ve genetik veri arasındaki korelasyonunun diğerlerinden daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Hubbard vd., 2015; Rathmann vd., 2017; Delgado vd., 2018; Gross ve Edgar, 2019; Paul vd., 2020; Irish vd., 2020).

Ölçülemeyen diş özellikleri verilerinin analizinde genellikle **MMD** (Harris ve Sjøvold, 2004; Irish, 2010) ve **Mahalanobis D²** (Bedrick vd., 2000; Irish, 2010; Sjøvold, 1977; Konigsberg, 1990; Konigsberg ve Blangero, 1993) istatistikleri kullanılmakla birlikte bu yöntemlerin uygulanabilirliğini kolaylaştırmak için **AnthropMMD** (Santos,

2018) ve **rASUDAS** (Scott vd., 2018) gibi paket programlarda geliştirilmiştir. Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların hem kendi aralarında hem de diğer Anadolu ve dünya topluluklarıyla biyolojik uzaklıkları belirlerken R programını üzerinden geliştirilen bu paket programlar kullanılmakla birlikte daha geniş bir çerçeve çizen **bölgesel temelli dış modelleri (BTDM)** yöntemi de (Scott vd., 2013; Scott ve Turner, 1997; Turner, 1987; Turner II, 1990; Irish, 1997) uygulanmıştır.

İlgili çalışmanın sonuçlarını şöyle özetlemek mümkündür:

1. Çalışmanın konusunun oluşturan Topaklı (TP), Batı Limanı (BTL), İzmir Demir Çelik Limanı (İDÇ) ve Klazomenai (KLZ) topluluklarının ölçülemeyen dış özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesi ASUDAS'a göre yapılmıştır. Aynı özelliğin farklı dış tiplerinde görülmesi nedeniyle referans alınan ölçülemeyen dış özelliği sayısı ile kaydı alınan ölçülemeyen dış özelliği sayısı birbirinden farklıdır. Buna göre, ilgili tez çalışmasında referans alınan ölçülemeyen dış özelliği sayısı 33, kaydı alınan ölçülemeyen dış özelliği sayısı ise 54'tür.
2. Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların ölçülemeyen dış özellikleri hem MMD (AnthtopMMD) hem de Mahalanobis D^2 istatistikleri kullanılarak ayrı ayrı analiz edilmiştir. Toplulukların her biri; (1) tüm bireyler arasında, (2) sadece cinsiyeti bilinen bireyler arasında, (3) sadece erkek bireyler arasında, (4) sadece kadın bireyler arasında ve (5) sadece cinsiyeti bilinmeyen bireyler arasında olmak üzere beş farklı gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Böylelikle toplulukların hem cinsiyet farkı gözetilmeden hem de farklı cinsiyetler arasında ki biyolojik uzaklıkları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar MDS, hiyerarşik kümelenme ve temel bileşenler grafikleri kullanılarak görselleştirilmiştir.

İlgili topluluklara ait genetik veri bulunmadığı için bu toplulukların ölçülemeyen dış özelliklerine göre elde edilen biyolojik uzaklık sonuçları toplulukların arkeolojik

verileri, dönemsel ve coğrafik yakınlıkları dikkate alınarak belirlenen önermeler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Buna göre **birinci olarak;** Kyme antik kentine ait olduğu düşünülen bir nekropolde bulunan BTL ve İDÇ topluluklarının birbirlerine diğer topluluklardan daha yakın çıkması beklenmektedir. **İkinci olarak;** Yunanistan'dan geldikleri bilinen, aynı kıyı şeridi üzerinde bulunan ve hemen hemen aynı dönemlere tarihlendirilen BTL, İDÇ ve KLZ'den oluşan Ege topluluklarının, farklı bir bölgede bulunan ve farklı bir döneme tarihlendirilen TP topluluğuna göre birbirlerine daha yakın çıkmaları beklenmektedir. **Üçüncü olarak;** gömü biçimleri ve materyal kültür açısından da BTL, İDÇ ve KLZ topluluklarının yakın olması beklenmektedir. **Dördüncü ve son olarak;** farklı gruplarla aynı bölgeyi paylaşan ve Anadolu'nun diğer coğrafik bölgeleriyle bağlantısı olduğu bilinen KLZ topluluğunun diğerlerinden daha heterojen olmasını beklemek mümkündür.

Kullanılan AnthroMMD ve Mahalanobis D^2 yöntemleri genel olarak karşılaştırıldığında AnthroMMD'nin, toplulukların arkeolojik verileri, dönemsel ve coğrafik yakınlıkları dikkate alınarak belirlenen tahmini biyolojik uzaklık sonuçlarına daha yakın sonuçlar verdiği söylenebilir. Özellikle, sadece cinsiyeti bilinmeyen bireylerin verileri kullanılarak AnthroMMD programında yapılan analizler toplulukların tahmin edilen biyolojik uzaklıklarına en yakın sonucu vermiştir.

3. Birey düzeyinde biyocoğrafik köken tahmininde bulunan rASUDAS programının sonuçlarına bakıldığında çalışmanın konusunu oluşturan topluluklara ait toplam 303 bireyden %83,8'inin Batı Avrasya (BA), %8,91'inin Avusturalya, Melanezya ve Mikronezya (AMM), %3,30'unun Amerikan Arktik ve Kuzeydoğu Asya (AAKA), %1,98'inin Sahraaltı Afrika (SA), %1,65'inin Doğu Asya (DA) ve %0,33'ünün de Amerikan Yerlileri (AY) gruplarına dahil oldukları görülmüştür. Anadolu coğrafik olarak Avrupa, Kuzey Afrika ve Hindistan topluluklarından oluşan Batı Avrasya grubu içerisinde yer almaktadır. Topluluklara ait bireylerin %83,8 gibi yüksek bir

oranda Batı Avrasya (BA) grubuna dahil olması Anadolu toplulukları için en muhtemel sonuçtur.

4. Toplulukların bölgesel temelli dış modelleri tahminleri 16 özellik üzerinden değerlendirilmiştir. Buna göre toplulukların %81,25'i Eurodont, %6,25'i Sinodont, %6,25'i Afridont ve %6,25'i de Sundadont dış modeline sahiptir. Çalışmanın konusunu oluşturan toplulukların %81,25 gibi yüksek bir oranla Eurodont dış modeline sahip olmaları Avrupa ve Kuzey Afrika popülasyonlarına yakınlığı işaret etmektedir. Elde edilen bu sonuç, coğrafik olarak Avrupa ve Kuzey Afrika'ya yakın olan Anadolu toplulukları için en muhtemel sonuçtur.
5. Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla Eroğlu ve Erdal (2009) tarafından çalışılan; İkiztepe (İKZ), Cevizcioğlu (CVZ) ve İznik (İZK) toplulukları (Eroğlu ve Erdal, 2009) ve Şahin ve arkadaşları (2018) tarafından çalışılan Resuloğlu (RSL) topluluğunun (Şahin vd., 2018) biyolojik uzaklıkları AnthroMMD paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre elde edilen hem MDS hem de hiyerarşik kümelenme grafiklerinde çalışmanın konusunu oluşturan TP, BTL, İDÇ ve KLZ toplulukları birlikte kümelenirken İKZ, CVZ, İZK ve RSL toplulukları da birlikte kümelenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde; Ege bölgesinde bulunan ve hem dönemsel hem de coğrafik olarak BTL, İDÇ ve KLZ topluluklarına çok yakın olduğu bilinen CVZ topluluğunun diğer Ege topluluklarından uzak kümelendiği görülmektedir. Benzer şekilde dönemsel ve coğrafik olarak birbirlerine yakın olan İKZ ve RSL topluluklarının birbirlerine daha yakın çıkmaları beklenirken, İKZ topluluğu CVZ topluluğuna daha yakın, RSL topluluğu da İKZ, İZK ve CVZ topluluklarının ortasında ve İZK topluluğuna daha yakın çıkmıştır.
6. Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklar, İKZ, CVZ, İZK ve RSL toplulukları ve Philbin ve Pilloud (2018) tarafından çalışılan Boncuklu (BNC), Aşıklı Höyük (AŞK), Musular (MSL), Çatal Höyük Neolitik (ÇTLN) ve Çatal Höyük geç dönem (ÇTLG)

toplulukları (Philbin ve Pilloud, 2018) arasındaki biyolojik uzaklık ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekansları kullanılarak çizilen hiyerarşik kümelenme grafiğiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla diğer toplulukların iki farklı grupta kümelendikleri görülmektedir. Neolitik topluluklar RSL, CVZ, İKZ ve İZK toplulukları ile aynı grupta ancak farklı dallarda kümelendirken birey sayısı az olan (n=7) MSL topluluğunun Neolitik topluluklar yerine RSL, CVZ, İKZ ve İZK topluluklarının bulunduğu dalda yer aldığı görülmektedir. Genel olarak Neolitik dönem topluluklarının daha homojen diğer yakın dönem topluluklarının ise daha heterojen bir yapı göstermeleri beklenilmektedir (Erdal, 1991). Elde edilen sonuçlarda bu öneriyi destekler niteliktedir.

7. Son olarak, tüm Anadolu toplulukları (TP, BTL, İDÇ, KLZ, İKZ, CVZ, İZK, RSL, BNC, AŞK, MSL, ÇTLN ve ÇTLG) ile Hanihara'nın (2008) çalışmasında yer alan toplulukların biyolojik uzaklıkları ölçülemeyen dış özelliklerinin görülme frekansları kullanılarak çizilen hiyerarşik kümelenme grafiğiyle karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında tüm Anadolu topluluklarının beklenildiği üzere Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika topluluklarından oluşan Batı Avrasya grubu içerisinde kümelendikleri görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar, geçmiş topluluklar arasındaki biyolojik uzaklığın belirlenmesinde ölçülemeyen dış özelliklerinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Ölçülemeyen dış özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesinde uluslararası kabul gören metodolojilerin (ASUDAS) kullanılması koşuluyla ülkemizde de bu konuda yapılacak çalışmaların artırılmasıyla oluşturulacak bir veri bankası, geçmişte yaşamış Anadolu topluluklarının biyolojik ve demografik ilişkilerini anlamamızı daha da kolaylaştıracaktır.

ÖZET

Toplulukların biyolojik uzaklıklarının belirlenmesinde başta genetik çalışmalar olmak üzere, linguistik, antropometrik, osteometrik, odontometrik ve antroposkopik birçok farklı veri kaynağından yararlanılmaktadır. Genetik çalışmalar, ciddi bir altyapı gereksinimi ve yüksek maliyetinden dolayı dışarıda bırakılacak olursa biyolojik uzaklık çalışmalarında ölçülemeyen diş özellikleri diğer iskelet özelliklerine göre birçok avantaja sahiptir. Bu avantajlar, çok etkenli bir kalıtıma (genetik, epigenetik ve çevresel) sahip olmaları, cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık göstermemeleri, tutarlı bir sağ ve sol çene tarafı farklılığının olmaması, gözlem içi ve gözlemciler arası uyumu sağlayan standart bir kaydetme sistemine (Arizona State Üniversitesi Dental Antropoloji Sistemi / ASUDAS) sahip olmalarıdır.

Çalışmanın konusunu oluşturan; Topaklı (TP), Batı Limanı (BTL), İzmir Demir Çelik Limanı (İDÇ) ve Klazomenai (KLZ) topluluklarının toplam 54 ölçülemeyen diş özelliğinin kaydı ASUDAS'a göre alınmıştır. Elde edilen veriler topluluk düzeyinde farklı gruplara bölünerek MMD (AnthropMMD) ve Mahalanobis D^2 istatistikleriyle analiz edilmiştir. Toplulukların; arkeolojik verileri, dönemsel ve coğrafik yakınlıkları dikkate alınarak belirlenen tahmini biyolojik uzaklıklarına en yakın sonuçlar MMD istatistiğinin kullanıldığı AnthropMMD paket programıyla elde edilmiştir. Ayrıca rASUDAS programı kullanılarak birey düzeyinde biyocoğrafik köken tahmini yapıldığında, toplulukları oluşturan toplam 303 bireyden %83,8'inin Anadolu'nun da içerisinde yer aldığı Batı Avrasya grubuna dahil olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, bölgesel temelli diş modelleri (BTDM) kullanılarak yapılan topluluk düzeyinde coğrafik köken tahmininde de toplulukların %81,25'inin Anadolu'nun da dahil olduğu Avrupa ve Kuzey Afrika popülasyonlarına yakınlığı işaret eden Eurodont diş modeline sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarla ölçülemeyen dış özelliği verisi bulunan diğer Anadolu toplulukları karşılaştırıldığında, genel olarak birbirlerine daha yakın kümelandikleri görülmekle birlikte, bu kümeleneşinin toplulukların coğrafik ve dönemsel özelliklerine de uygun olduğu görülmüştür. Tüm Anadolu topluluklarıyla verisi bulunan farklı dünya popölasyonları karşılaştırıldığında ise Anadolu topluluklarının tamamının beklenildiğı üzere Batı Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika topluluklarıyla birlikte kümelandikleri görülmüştür.

Anahtar kelimeler

Biyolojik Uzaklık, Ölçülemeyen Dış Özellikleri, Geçmiş Anadolu Toplulukları, ASUDAS, AnthroPMD, Mahalanobis D^2 , rASUDAS.

SUMMARY

Besides genetic studies, linguistic, anthropometric, osteometric, odontometric and anthroposcopic data sources have been utilized to determine the biological distances between populations. If genetic studies are excluded from biological distance studies due to their requirement of robust infrastructure and a big budget, using non-metric dental traits has many advantages compared to other skeletal traits. These advantages include having a multifactorial mode of inheritance (genetic, epigenetic and environmental), showing no significant difference between the sexes or between the right and left sides of a jaw, and having a standard recording system for consistency within and between observers (Arizona State University Dental Anthropology System / ASUDAS).

In this study, a total of 54 non-metric dental traits of the Topaklı (TP), Batı Limanı (BTL), İzmir Demir Çelik Limanı (İDÇ) and Klazomenai (KLZ) populations have been recorded following ASUDAS. The obtained data were divided into different groups at the population level, and analyzed using MMD (AnthropMMD) and Mahalanobis D^2 statistics. The results, most similar to the biological distances that were estimated by considering the archaeological data, periodical and geographical proximity, have been obtained by using the AnthropMMD package program, based on MMD statistics. In addition, when estimating individual-level biogeographical origin using the rASUDAS program, 83.8% of the total of 303 individuals that make up the populations were placed within the Western Eurasia group, which also includes Anatolia. Similarly, when estimating population-level geographical origin using regional-based tooth models (BTDM), it has been observed that 81.25% of the populations have Eurodont tooth model, which indicates proximity to the populations in Europe and North Africa including Anatolia.

When compared to other Anatolian populations with available non-metric dental trait data, the populations examined in this study clustered closer to each other which is

consistent with their geographical and periodical characteristics. Moreover, when Anatolian populations were compared to different world populations with available data, all Anatolian populations clustered together with populations from Western Asia, Europe and North Africa, as expected.

Keywords

Biological Distance, Non-metric Dental Traits, Past Anatolian Populations, ASUDAS, AnthroMMD, Mahalanobis D^2 , rASUDAS.



KAYNAKÇA

- Akbaba, A., (2017), **Antik DNA (aDNA) Çalışmalarından Elde Edilen Bilgiler**, Türkiye Klinikleri Journal of Forensic Medicine-Special Topics, 3(1), 99-107.
- Alpagut, A., (2010), **İskeletlerin antropolojik analizleri**, Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu, 19, 233-235.
- Alt, K.W. ve diğerleri, (1998), **The history of dental anthropology**, In Dental Anthropology (pp. 15-39): Springer.
- Alvesalo, L., (2013), "The expression of human sex chromosome genes in oral and craniofacial growth". In G. R. Scott ve J. D. Irish (Eds.), **Anthropological perspectives on tooth morphology: Genetics, evolution, variation** (pp. 92-107). Cambridge: Cambridge University Press.
- Axelsson, G. ve Kirveskari, P., (1979), **Sixth and seventh cusp on lower molar teeth of Icelanders**, American Journal of Physical Anthropology, 51(1), 79-82.
- Bailey, S. E., Benazzi, S., Hublin, J. J., (2014), **Allometry, merism, and tooth shape of the upper deciduous M2 and permanent M1**. American Journal of Physical Anthropology, 154(1), 104-114.
- Bedrick, E. J., Lapidus, J., Powell, J. F., (2000), **Estimating the Mahalanobis distance from mixed continuous and discrete data**, Biometrics, 56(2), 394-401.
- Berry, C. A. ve Berry, R. J., (1967), **Epigenetic variation in the human cranium**, Journal of anatomy, 101(Pt 2), 361-379.
- Bockmann, M. R., Hughes, T. E., Townsend, G. C., (2010), **Genetic modeling of primary tooth emergence: a study of Australian twins**, Twin Research Human Genetics, 13(6), 573-581.
- Brook, A. ve diğerleri, (2014), **The dentition: the outcomes of morphogenesis leading to variations of tooth number, size and shape**, Australian dental journal, 59, 131-142.

- Brook, A. ve diğerleri, (2014), **General and craniofacial development are complex adaptive processes influenced by diversity**, Aust Dent J, 59(s1), 13-22.
- Brook, A. H., (2009), **Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development**, Archives of Oral Biology, 54, S3-S17.
- Brothwell, D. R., (1963). **Dental anthropology**, Elsevier.
- Buikstra, J. E., Frankenberg, S. R., Konigsberg, L. W., (1990), **Skeletal biological distance studies in American physical anthropology: recent trends**, American Journal of Physical Anthropology, 82(1), 1-7.
- Burnett, S. E., (1998), **Maxillary premolar accessory ridges (MxPAR): worldwide occurrence and utility in population differentiation**, Arizona State University.
- Burnett, S. E., Hawkey, D. E., Turner, C. G., (2010), **Brief communication: Population variation in human maxillary premolar accessory ridges (MxPAR)**, American Journal of Physical Anthropology, 141(2), 319-324.
- Çırak, A. ve diğerleri, (2014), **Epigenetic features of human skulls from datça-burgaz excavations**, Mediterranean Archaeology and Archaeometry, 14(1), 13-24.
- Çırak, A. ve Çırak, M., (2011), **Kelenderis Toplumunda Nonmetrik Varyasyonlar**, Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 26, 263-273.
- Çırak, N. ve Kaya, S., (2010), **2009 İDÇ nekropolü kurtarma kazısı**, Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu, 19, 217-233.
- Dahlberg, A., (1956), **Analysis of the shovel-shaped incisor traits**, American Journal of Physical Anthropology, 14, 386.
- Dahlberg, A. A., (1945), **The paramolar tubercle (Bolk)**, American Journal of Physical Anthropology, 3(1), 97-103.
- Dahlberg, A. A., (1950), **The evolutionary significance of the protostylid**, American Journal of Physical Anthropology, 8(1), 15-26.

- Dahlberg, A. A., (1991), "Historical perspective of dental anthropology", In C. S. L. Marc A. Kelley (Ed.), **Advances in Dental Anthropology**. (pp. 7-11).
- Delgado, M. ve diğeri, (2018), **Variation in dental morphology and inference of continental ancestry in admixed Latin Americans**, American Journal of Physical Anthropology.
- Dempsey, P. J. ve Townsend, G. C., (2001), **Genetic and environmental contributions to variation in human tooth size**, Heredity, 86(6), 685-693.
- Dunn, R. R. ve diğeri (2020), **Ancestry estimation in forensic anthropology: A review**, WIREs Forensic Science, n/a(n/a), e1369.
- Duyar, I. ve Sevim, A., (1991), **Eski Anadolu toplumlarında büyüme. I-Topaklı popülasyonunda kalça kemiği**, Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 7, 1-11.
- Edgar, H. J., (2017), **Dental Morphology for Anthropology: An Illustrated Manual**, Taylor ve Francis.
- Erdal, Y. S., (1991), **İznik Geç Bizans Dönemi İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan İncelenmesi**, (Hacettepe Üni. Yüksek lisans tezi). Ankara, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Eroğlu, S., (2009), **Ölçülemeyen Diş Özelliklerinin Biyolojik Uzaklık Çalışmalarındaki Önemi/The Importance of Dental Non-Metric Traits in Biological Distance Studies**, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(11), 543-567.
- Eroğlu, S., (2011), **Biyolojik uzaklığın belirlenmesinde kafatasının ölçülebilen ve ölçülemeyen özelliklerinin karşılaştırılması: Anadolu örneği**, TUBA-AR, 14(1).
- Eroğlu, S. ve Erdal, Y. S., (2009), **Diş ve Kafatası Morfolojisine Dayanarak Üç Eski Anadolu Topluluğunda Biyolojik Uzaklıkların Belirlenmesi**, Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 33(3), 78-90.

- Eroğlu, S. ve Erdal, Y. S., (2006), **İkiztepe insanların Anadolu ve Anadolu'ya yakın topluluklarla biyolojik ilişkisi**, Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 21, 41-50.
- Galluccio, G., Castellano, M., La Monaca, C., (2012), **Genetic basis of non-syndromic anomalies of human tooth number**, Archives of Oral Biology, 57(7), 918-930.
- Gözlük, P., (1998)., **Klazomenai iskeletlerinin paleoantropolojik açıdan değerlendirilmesi**, (Ankara Üni. Yüksek lisans tezi). Ankara, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Green, R. E. ve diğerleri (2010), **A draft sequence of the Neandertal genome**, Science, 328(5979), 710-722.
- Green, R. F. ve Suchey, J. M., (1976), **The use of inverse sine transformations in the analysis of non-metric cranial data**, American Journal of Physical Anthropology, 45(1), 61-68.
- Gregory, W. K., (1926), **The Dentition of Dryopithecus and the origin of man**, Anthropological Papers American Museum of Natural History, 28, 9-117.
- Gross, J. M. ve Edgar, H. J., (2019), **Informativeness of dental morphology in ancestry estimation in African Americans**, American Journal of Physical Anthropology, 168(3), 521-529.
- Grüneberg, H., (1952), **Genetical studies on the skeleton of the mouse**, Journal of Genetics, 51(1), 95.
- Güleç, E., (1987), **Topaklı populasyonunun demografik ve paleoantropolojik analizi**, V. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 347-357.
- Güleç, E., (1989), **Klazomenai İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan Değerlendirilmesi**. Belleten, 53(207-208), 565-582.
- Güleç, E. ve diğerleri, (1998), **Klazomenai'de yaşamış insanların sağlık sorunları**, XIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 133-159.

- Günay, I. ve Şarbak, A., (2015), **Bibliography of Human Osteology Studies in Turkey (1930-2014)**, J. Arts. Humanit. Soc. Sci, 3(5A), 1003-1026.
- Hanihara, T., (1992), **Dental and cranial affinities among populations of East Asia and the Pacific: The basic populations in East Asia, IV**. American Journal of Physical Anthropology, 88(2), 163-182.
- Hanihara, T., (2008), **Morphological variation of major human populations based on nonmetric dental traits**, American Journal of Physical Anthropology, 136(2), 169-182.
- Harris, E. F. ve Bailit, H. L., (1980), **The metaconule: a morphologic and familial analysis of a molar cusp in humans**, American Journal of Physical Anthropology, 53(3), 349-358.
- Harris, E. F. ve Sjøvold, T., (2004), **Calculation of Smith's mean measure of divergence for intergroup comparisons using nonmetric data**, Dental Anthropology, 17(3), 83-93.
- Hefner, J. T. ve diğerleri (2016), "A brief history of biological distance analysis", In M. A. Pilloud ve J. T. Hefner (Eds.), **Biological Distance Analysis**, (pp. 3-22): Elsevier.
- Herrera, B., Hanihara, T., Godde, K., (2014), **Comparability of multiple data types from the bering strait region: Cranial and dental metrics and nonmetrics, mtDNA, and Y-chromosome DNA**, American Journal of Physical Anthropology, 154(3), 334-348.
- Hlusko, L. J. ve diğerleri, (2018), **Environmental selection during the last ice age on the mother-to-infant transmission of vitamin D and fatty acids through breast milk**, 115(19), E4426-E4432. J Proceedings of the National Academy of Sciences.

- Hofreiter, M. ve diğerleri, (2015), **The future of ancient DNA: Technical advances and conceptual shifts**, *BioEssays*, 37(3), 284-293.
- Hrdlička, A., (1920), **Shovel-shaped teeth**, *American Journal of Physical Anthropology*, 3(4), 429-465.
- Hrdlička, A., (1924), **New data on the teeth of early man and certain fossil European apes**, *American Journal of Physical Anthropology*, 7(1), 109-132.
- Hubbard, A. R., Guatelli-Steinberg, D., Irish, J. D., (2015), **Do nuclear DNA and dental nonmetric data produce similar reconstructions of regional population history? An example from modern coastal Kenya**, *American Journal of Physical Anthropology*, 157(2), 295-304.
- Hughes, T. ve diğerleri, (2013), **Genetic, Epigenetic, and Environmental Influences on Dentofacial Structures and Oral Health: Ongoing Studies of Australian Twins and Their Families**, *Twin Research and Human Genetics*, 16(1), 43-51.
- Hughes, T. E. ve Townsend, G. C., (2013), "Twin and family studies of human dental crown morphology: genetic, epigenetic, and environmental determinants of the modern human dentition", In G. Scott ve J. Irish (Eds.), **Anthropological perspectives on tooth morphology: Genetics, evolution, variation**, (Vol. 66, pp. 31-68). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hunter, J. P. ve diğerleri, (2010), **Model of tooth morphogenesis predicts Carabelli cusp expression, size, and symmetry in humans**, *PloS one*, 5(7), e11844.
- Irish, J. D., (1993), **Biological affinities of late Pleistocene through modern African aboriginal populations: The dental evidence**, Arizona State University, Tempe.
- Irish, J. D., (1997), **Characteristic high- and low-frequency dental traits in sub-Saharan African populations**, *American Journal of Physical Anthropology*, 102(4), 455-467.

- Irish, J. D., (2010), **The mean measure of divergence: Its utility in model-free and model-bound analyses relative to the Mahalanobis D2 distance for nonmetric traits**, American Journal of Human Biology, 22(3), 378-395.
- Irish, J. D., (2013), "Afridonty: the "Sub-Saharan African Dental Complex" revisited", In G. R. Scott, Irish, J.D. (Ed.), **Anthropological perspectives on tooth morphology: Genetics, evolution, variation**, (Vol. 66, pp. 278-295). Cambridge: Cambridge University Press.
- Irish, J. D. ve diğeri, (2020), **Do dental nonmetric traits actually work as proxies for neutral genomic data? Some answers from continental-and global-level analyses**, American Journal of Physical Anthropology.
- Kelley, M. A. ve Larsen, S.C., (1991), **Advances in dental anthropology**, John Wiley ve Sons.
- Kimura, R. ve diğeri, (2015), **Common polymorphisms in wnt10a affect tooth morphology as well as hair shape**. Human Molecular Genetics, 24(9), 2673-2680.
- Kimura, R. ve diğeri, (2009), **A Common Variation in EDAR Is a Genetic Determinant of Shovel-Shaped Incisors**, The American Journal of Human Genetics, 85(4), 528-535.
- Konigsberg, L. W., (1990), **Analysis of prehistoric biological variation under a model of isolation by geographic and temporal distance**, Human Biology, 62(1), 49.
- Konigsberg, L. W., (2006), "A post-Neumann history of biological and genetic distance studies in bioarchaeology", In J. E. Buikstra ve L. A. Beck (Eds.), **Bioarchaeology**, (pp. 285-302): Routledge.
- Konigsberg, L. W. ve Blangero, J., (1993), **Multivariate quantitative genetic simulations in anthropology with an example from the South Pacific**, Human Biology, 65(6), 897.

- Küçükğüney, Z. ve Altun, P., (2009), **İDÇ Liman Kurtarma Kazısı,(İzmir İli, Aliğa İlçesi, Çakmaklı Köyü, Kendirci Mevkii 613 ve 68 Parsellere Ait), Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu**, 17, 54-74.
- La Marca, A., (2009), **Kyme 2008 Yılı Kazı Çalışmaları**, Kazı Sonuçları Toplantısı, 31(4), 397-417.
- Larson, M. A., (1978), **Dental morphology of the Gran Quivira indians**, Arizona State University.
- Lee, C. ve Scott, G. R., (2011), **Brief communication: Two-rooted lower Canines—A European trait and sensitive indicator of admixture across Eurasia**, American Journal of Physical Anthropology, 146(3), 481-485.
- Lesot, H. ve Brook, A. H., (2009), **Epithelial histogenesis during tooth development**, Archives of Oral Biology, 54, S25-S33.
- Mihailidis, S. ve diğerleri, (2013), **Prevalence and patterning of maxillary premolar accessory ridges (MxPARs) in several human populations**, American Journal of Physical Anthropology, 152(1), 19-30.
- Mizoguchi, Y., (1985), **Shovelling: A statistical analysis of its morphology**, Üniv. Mus., Univ. Tokyo, Bull., 26, 1-127.
- Mizoguchi, Y., (2013), "Significant among-population associations found between dental characters and environmental factors", In G. R. Scott ve J. D. Irish (Eds.), **Anthropological perspectives on tooth morphology: Genetics, evolution, variation**, (pp. 108-125). Cambridge: Cambridge University Press.
- Morris, D. H., (1975), **Bushman maxillary canine polymorphism**, South African Journal of Science, 71(11), 333-335.
- Morris, D. H., Hughes, S. G., Dahlberg, A. A., (1978), **Uto-Aztecan premolar: the anthropology of a dental trait. Development, function and evolution of teeth**, London: Academic Press. p, 69-79.

- Nakayama, M. ve diğeri, (2018), **Influence of long and short arms of X chromosome on maxillary molar crown morphology**, PloS one, 13(11), e0207070.
- Nichol, C. R., Turner, C. G., Dahlberg, A. A., (1984), **Variation in the convexity of the human maxillary incisor labial surface**, American Journal of Physical Anthropology, 63(4), 361-370.
- Nikita, E., (2015), **A critical review of the mean measure of divergence and Mahalanobis distances using artificial data and new approaches to the estimation of biodistances employing nonmetric traits**, American Journal of Physical Anthropology, 157(2), 284-294.
- Nikita, E., (2020), **Introduction to statistics using R**, Science and Technology in Archaeology and Culture Research Center (STARC). The Cyprus Institute.
- Özer, İ. ve Güleç, E., (2000), **Eski Anadolu Toplumlarının Kladistik Analizi: Dilkaya Toplumu**, Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 15, 93-99.
- Özer, İ. ve diğeri, (2000), **Karagündüz Toplumunda Epigenetik Karakterler**, Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 15, 101-108.
- Paul, K. ve diğeri, (2020), **Patterns of heritability across the human diphyodont dental complex: Crown morphology of Australian twins and families**, American Journal of Physical Anthropology.
- Paul, K. S. ve Stojanowski, C. M., (2017), **Comparative performance of deciduous and permanent dental morphology in detecting biological relatives**, American Journal of Physical Anthropology, 164(1), 97-116.
- Petronis, A., (2006), **Epigenetics and twins: three variations on the theme**, Trends in Genetics, 22(7), 347-350.
- Philbin, C. S. ve Pilloud, M. A., (2018), **Dental Diversity and Population Movement in Neolithic Central Anatolia**, Paper presented at the American Journal of Physical Anthropology.

- Pilloud, M. A. ve diğerleri, (2016), "Dental Morphology in Biodistance Analysis", In M. A. Pilloud ve J. T. Hefner (Eds.), **Biological Distance Analysis**, (pp. 109-133). San Diego: Academic Press.
- Pilloud, M. A. ve Hefner, J. T., (2016), **Biological distance analysis: forensic and bioarchaeological perspectives**, Academic Press.
- Pilloud, M. A. ve Larsen, C. S., (2011), **"Official" and "practical" kin: Inferring social and community structure from dental phenotype at Neolithic Çatalhöyük, Turkey**, *American Journal of Physical Anthropology*, 145(4), 519-530.
- Rathmann, H. ve diğerleri, (2017), **Reconstructing human population history from dental phenotypes**, *Scientific reports*, 7(1), 12495.
- Ricaut, F. X. ve Waelkens, M., (2008), **Cranial discrete traits in a Byzantine population and eastern Mediterranean population movements**, *Human Biology*, 80(5), 535-564.
- Ricaut, F. X. ve diğerleri, (2010), **Comparison between morphological and genetic data to estimate biological relationship: The case of the Egyin Gol necropolis (Mongolia)**, *American Journal of Physical Anthropology*, 143(3), 355-364.
- Riga, A., Belcastro, M. G., Moggi-Cecchi, J., (2014), **Environmental stress increases variability in the expression of dental cusps**, *American Journal of Physical Anthropology*, 153(3), 397-407.
- RStudio Team, (2015), **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, Inc., Boston, MA.
- Santos, F., (2018), **AnthropMMD: an R package with a graphical user interface for the mean measure of divergence**, *American Journal of Physical Anthropology*, 165(1), 200-205.
- Scott, G. R., (1973), **Dental morphology: A genetic study of American white families and variation in living southwest Indian**, PhD. Dissertation.

- Scott, G. R., (1977), **Classification, sex dimorphism, association, and population variation of the canine distal accessory ridge**, Human Biology, 453-469.
- Scott, G. R., (1978), **The relationship between Carabelli's trait and the protostylid**, Journal of dental research, 57(4), 570-570.
- Scott, G. R., (1997), "Dental Anthropology", In F. Spencer (Ed.), **History of physical anthropology**, (Vol. 677, pp. 334-340): Taylor ve Francis.
- Scott, G. R., (2015), "A Brief History of Dental Anthropology", In J. D. Irish ve G. R. Scott (Eds.), **A companion to dental anthropology**, (pp. 7-17): John Wiley ve Sons.
- Scott, G. R., (2017), "Dental Anthropology", **In Encyclopedia of Global Archaeology**, (pp. 1-8). Cham: Springer International Publishing.
- Scott, G. R. ve diğerleri, (2013), "Basque dental morphology and the “Eurodont” dental pattern", In G. R. Scott, Irish, J.D. (Ed.), **Anthropological perspectives on tooth morphology: Genetics, evolution, variation**, (pp. 296-318). Cambridge University Press: Cambridge.
- Scott, G. R. ve Irish, J. D., (2017), **Human Tooth Crown and Root Morphology: The Arizona State University Dental Anthropology System**, Cambridge University Press.
- Scott, G. R. ve diğerleri, (2018), **rASUDAS: A New Web-Based Application for Estimating Ancestry from Tooth Morphology**, Forensic Anthropology, Vol. 1, No. 1: 18–31.
- Scott, G. R. ve Potter, R. H. Y., (1984), **An analysis of tooth crown morphology in American white twins**, Anthropologie, 223-231.
- Scott, G. R. ve diğerleri, (2018), **Sinodonty, Sundadonty, and the Beringian Standstill model: Issues of timing and migrations into the New World**, Quaternary International, 466, 233-246.

- Scott, G. R. ve Turner, C. G., (2000), **The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations**, (Vol. 20): Cambridge University Press.
- Scott, G. R. ve Turner, C. I., (2008), **History of dental anthropology**, Cambridge Studies in Biological Evolutionary Anthropology, 53, 10.
- Scott, G. R. ve Turner II, C. G., (1988), **Dental anthropology**, Annual review of Anthropology, 17(1), 99-126.
- Scott, G. R. ve Turner, C. I., (1997), **The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations**, In: Cambridge University Press.
- Sjøvold, T., (1977), **Non-metrical divergence between skeletal populations: the theoretical foundation and biological importance of CAB Smith's mean measure of divergence**, Stockholm University,
- Sugihara, K., (1999), **Nonmetric cranial variants in the human skeletal remains from Kaman-Kalehoyuk, Turkey: a preliminary report**, Anatolian Archaeological Studies, 8, 167-173.
- Şahin, A., Atamtürk, D., Duyar, İ., (2018), **Resuloğlu Erken Tunç Çağı İskeletlerinde Diş Varyasyonları**, Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 33, 117-130.
- Tadros, M. ve diğerleri, (2019), **Compensatory interactions between developing maxillary anterior teeth in a sample of twins**, Archives of Oral Biology, 97, 198-207.
- Tan, J. ve diğerleri, (2014), **Characteristics of dental morphology in the Xinjiang Uyghurs and correlation with the EDARV370A variant**, Science China Life Sciences, 57(5), 510-518.
- Tarakçı, K. S. ve Selçuk, T., (2012), **Batı Liman 1205 parsel kurtarma kazısı 2011. Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu**, 21, 185-200.

- Thesleff, I., (2006), **The genetic basis of tooth development and dental defects**, American Journal of Medical Genetics, 140(23), 2530-2535.
- Townsend, G. ve diğerleri, (2012a), **Genetic, environmental and epigenetic influences on variation in human tooth number, size and shape**, Odontology, 100(1), 1-9.
- Townsend, G. ve diğerleri, (2012c), "New approaches to dental anthropology based on the study of twins", In G. Townsend, E. Kanazawa, ve H. Takayama (Eds.), **New Directions in Dental Anthropology**, (pp. 10-21): University of Adelaide Press.
- Townsend, G. ve diğerleri, (2009), **Genetic and environmental influences on human dental variation: A critical evaluation of studies involving twins**, Archives of Oral Biology, 54, S45-S51.
- Townsend, G., Kanazawa, E., Takayama, H., (2012b), **New directions in dental anthropology: Paradigms, methodologies and outcomes**, University of Adelaide Press.
- Townsend, G. ve diğerleri, (2005), **Epigenetic influences may explain dental differences in monozygotic twin pairs**, Australian Dental Journal, 50(2), 95-100.
- Turner, C., Scott, G., Larsen, M., (1970), **Mandibular molar cusp 7 plaque and definitions of variations**, Department of Anthropology, Arizona State University Tempe.
- Turner, C. G., (1967), **The dentition of Arctic peoples**, University of Wisconsin-Madison.
- Turner, C. G., (1971), **Three-rooted mandibular first permanent molars and the question of American Indian origins**, American Journal of Physical Anthropology, 34(2), 229-241.

- Turner, C. G., (1981), **Root number determination in maxillary first premolars for modern human populations**, American Journal of Physical Anthropology, 54(1), 59-62.
- Turner, C. G., (1987), **Late Pleistocene and Holocene population history of East Asia based on dental variation**, American Journal of Physical Anthropology, 73(3), 305-321.
- Turner, C. G., (1990), **Major features of Sundadonty and Sinodonty, including suggestions about East Asian microevolution, population history, and late Pleistocene relationships with Australian aboriginals**, American Journal of Physical Anthropology, 82(3), 295-317.
- Turner, C. G., Nichol, C. R., Scott, G. R., (1991), "Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system", **Advances in dental anthropology**, 13, 31.
- Washburn, S. L., (1951), **Section of anthropology: the new physical anthropology**, Transactions of the New York Academy of Sciences, 13(7 Series II), 298-304.
- Williams, S. ve diğ erleri, (2014), **Epigenetics: a new frontier in dentistry**, Aust Dent J, 59: 23-33.
- Wright, S., (1968), "Evolution and the genetics of populations", Vol. 1. **Genetic and biométrie foundations**, London and Chicago: University of Chicago Press.
- Yiğ it, A. ve diğ erleri, (2007), **Kahramanmaraş/Minnetpınarı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan Değ erlendirilmesi**, Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 23, 91-110.

EKLER

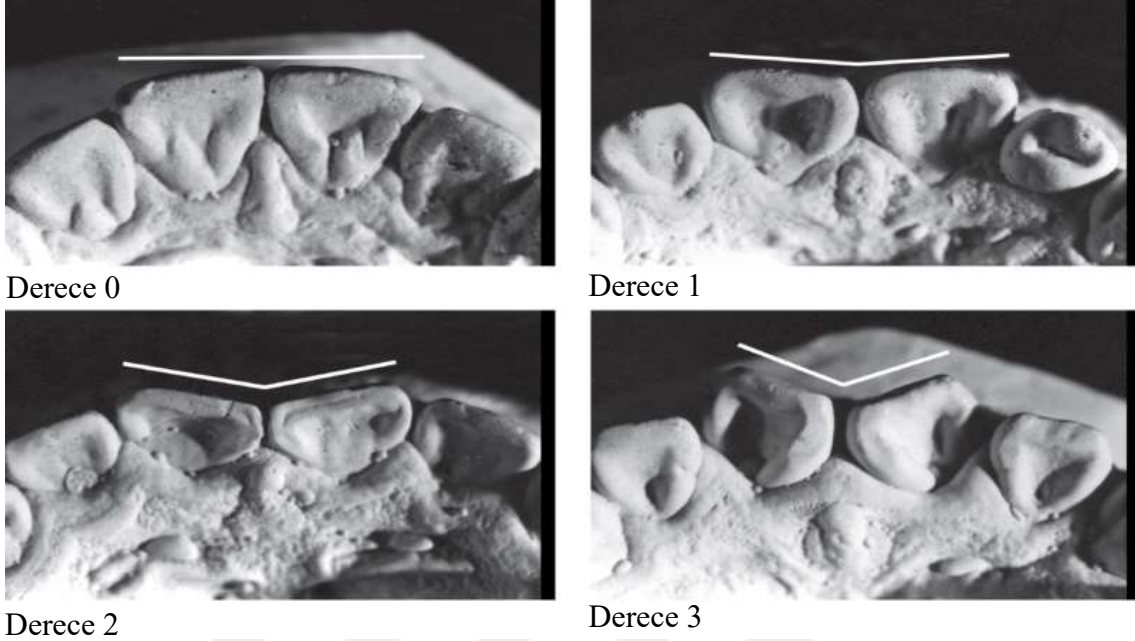
Ek-1: Ölçülemeyen diş özelliklerinin tanımlanması ve derecelendirilmesi

1. Winging (Kanat Biçimli Diş)

Bu özellik, merkezi üst kesici (UI¹) ve alt kesici (LI₁) dişlerde görülmektedir. Üst merkezi dişlerdeki kadar yaygın olmamakla birlikte geçici üst ve alt merkezi kesici dişlerde de görülebilir. Biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar diş olarak üst merkezi kesiciler (UI¹) kullanılmaktadır. Diğer diş morfolojilerinden farklı olarak taç ve kökte oluşan yapısal bir değişim yerine üst merkezi kesici dişlerin birbirlerine göre konumundan kaynaklanan ve kanat biçimine benzetildiği içinde bu ismi alan bir özelliktir. İlk olarak Dahlberg (1963) tarafından sınıflandırılan winging özelliğini Turner (1991), merkezi kesici dişlerin distal kenar sınırlarının çift taraflı veya tek taraflı olarak dışa doğru (winging) ya da içe doğru (counter-winging) dönmesi olarak tanımlamış ve bu özelliği var (+) ya da yok (-) olarak (ASUDAS) iki aşamalı şekilde derecelendirmiştir (Turner vd., 1991). Scott ve Irish (2017) dişlerin mesial kenarları arasındaki açının derecesini referans alarak bu ikili derecelendirmeyi değiştirmiş ve özelliğin yokluğunu “0”, varlığını da “1-3” arası numaralarla aşamalı olarak yeniden derecelendirmiştir (Resim 3). Bu dereceler şunlardır;

- Derece 0 (Özellik yok): Üst merkezi kesici dişlerin oklüzal yüzeylerine düz bir cisim (cetvel, iğne vb) yerleştirildiğinde, cismin oluşturduğu çizgi her iki dişin labial yüzeyleriyle paralel ise ya da dişlerin distal kenarları çizginin altında kalıyorsa bu özellik yoktur. Açı 180 dereceden büyük ya da 180 dereceye eşittir.
- Derece 1 (Hafif Winging): Üst kesici dişlerin mesial kenarları arasındaki açı 160-180 derece arasındadır.
- Derece 2 (Orta Winging): Üst kesici dişlerin mesial kenarları arasındaki açı 135_159 derece arasındadır.

- Derece 3 (Belirgin Winging): Üst kesici dişlerin mesial kenarları arasındaki açı 135 dereceden küçüktür.



Resim 3: Winging özelliğinin dereceleri (Scott ve Irish, 2017)

Bu diş özelliği Asya popülasyonlarıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir. Kuzey ve Doğu Asyalılarda görülme sıklığı %25-30'dur. Yerli Amerikan toplumlarında %50 ile en yüksek görülme sıklığına ulaşır. Güneydoğu Asya ve yakın toplumlarında (Polinezya, Mikronezya ve Melanezya) görülme sıklığı %20-30 'dur. Avrupalılar, Avustralyalılar, Yeni Gineliler ve Afrikalılar arasında %10'dan daha düşük görülme sıklığına sahiptir (Turner vd., 1991).

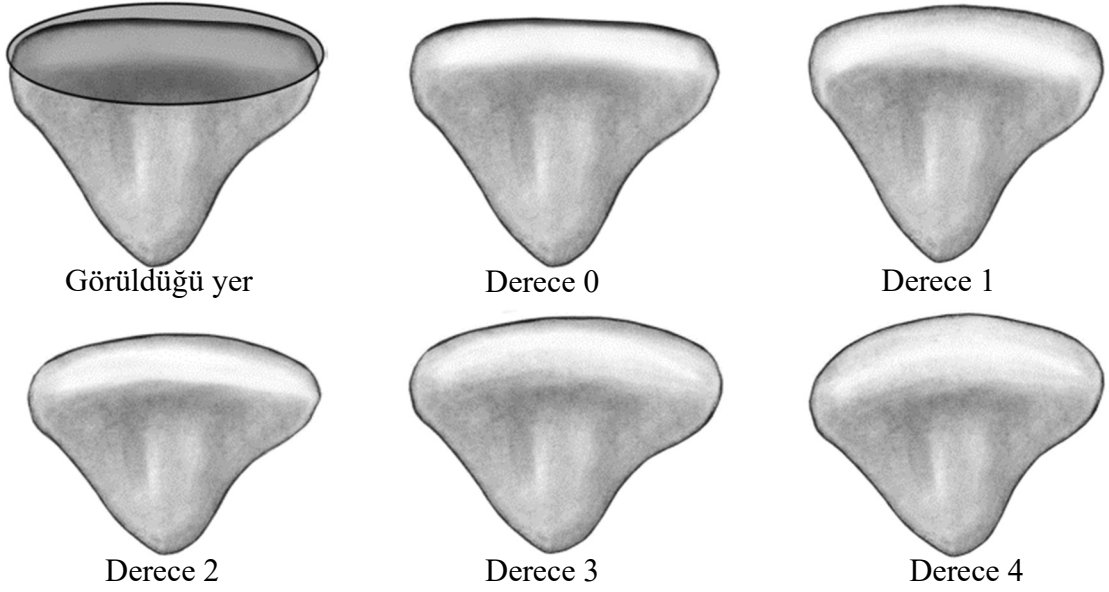
Winging özelliğinin dünyadaki genel dağılım frekansları şöyledir;

1. Düşük frekanslı gruplar (%0-15): Batı Asya, Sahraaltı Afrika, Sahul-Pasifik
2. Orta frekanslı gruplar (%15-30): Merkez ve Doğu Asya, Arktik Amerika, Sunda-Pasifik
3. Yüksek frekanslı gruplar (%30-50): Kuzeydoğu Sibirya, Kuzey Amerika'nın kuzeybatısı, Kuzey ve Güney Amerika (Scott ve Turner, 2000).

2. Labial Curvature (Labial Büküklük)

Üst merkezi kesici dişlerde görülen bir özelliktir. Günümüz modern insanlarında, üst merkezi kesicilerin labial yüzeyi hemen hemen düzdür. Öncül Homo türlerinde labiyal yüzey genellikle belirgin olarak dışbükeydir. Nichol ve arkadaşları (1984) bu özelliği, “0 ve 1” özellik yok; “2-4” arası da özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirmişlerdir (Resim 4). Bu derecelendirme ASUDAS’ta da kullanılmaktadır (Nichol vd., 1984). Bunların dışında kullanılmakta olan derece 5 ise ASUDAS’ta olmayan ve genellikle erken Homo türleri için kullanılan bir derecedir (Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Ön kesicilerin labial yüzeyleri tamamen düzdür.
- Derece 1: Ön kesicilerin labial yüzeyleri çok hafif dışbükeydir.
- Derece 2: Ön kesicilerin labial yüzeyleri hafif dışbükeydir.
- Derece 3: Ön kesicilerin labial yüzeyleri orta derecede dışbükeydir.
- Derece 4: Ön kesicilerin labial yüzeyleri belirgin derecede dışbükeydir.
- Derece 5: Modern insanlarda gözlenmeyen ancak erken Homo türlerinde mevcut olan çok belirgin dışbükeyliktir.



Resim 4: Labial Curvature özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Labial curvature özelliği Yeni Gineliler de yaygın görülmesine rağmen en yüksek frekansına Afrikalılarda ulaşmaktadır. Avrupa ve Pasifik popülasyonlarında görülme sıklığı Afrika ve Sino-Amerikalılardan daha düşüktür. Asyalı ve Asyalılara bağlı ortaya çıkmış toplumlarda bu özellik az ya da hiç yoktur. *Neandertal* ve *Homo heidelbergensis*'de modern insan popülasyonundan çok daha yaygın görülmeyle birlikte modern insan için kullanılan ASUDAS derecelendirmesinin bu türler için yetersiz kaldığı belirtilmektedir (Scott ve Irish, 2017).

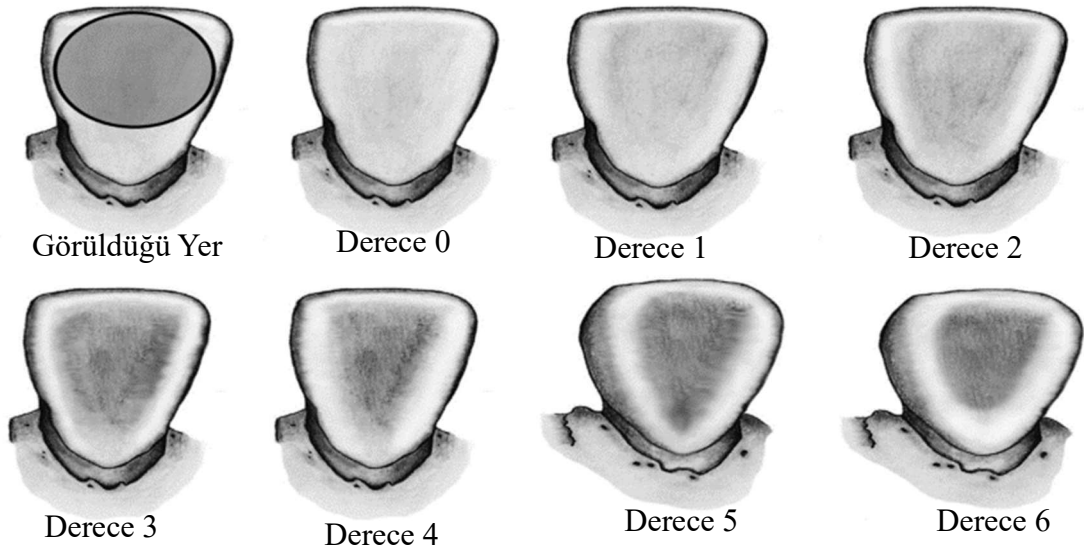
3. Shovel Shape (Kürek Biçimli Diş)

Bu özellik, üst merkezi (UI^1) ve yan kesicilerde (UI^2), üst köpek dişlerinde (UC); alt merkezi (LI_1) ve yan kesicilerde (LI_2) ve alt köpek dişlerinde (LC) görülür. İlk olarak Hrdlička (1920) tarafından tanımlanan bu özellik mesial ve distal kenar sırtlar arasında, küreğe benzer bir çukurluğun oluşması nedeni ile “kürek biçimli diş” adını almıştır. Üst köpek dişlerinde lingual tüberkülün varlığı bu çukurun oluşmasını engellediği için bu özellik çok belirgin değildir. Benzer şekilde alt kesici ve köpek dişlerinde de bu özellik üst kesicilere göre çok daha az belirgindir. Bu nedenlerden dolayı da bu özellik için UI^1 ve UI^2 anahtar diş olarak kullanılmaktadır (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

Shoveling özelliği UI^1 ve UI^2 dişlerde farklı aşamalarda derecelendirilmiştir. UI^1 'de "0 ve 1" özellik yok, "2-6" arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 5). UI^2 için; "0, 1 ve 2" özellik yok ve "3-7" arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 6). Özelliğin varlığını belirten dereceyi kimi araştırmacılar 2 olarak kabul ederken kimileri bunu 3 olarak almaktadır. ASUDAS'ta da UI^1 için 2, UI^2 için ise 3 kullanılmaktadır (Scott, 1973; Scott ve Irish, 2017).

Üst birinci kesici dişler (UI^1);

- Derece 0 (Yok): Kenar sırtlar çok az belirgindir ya da hiç yoktur.
- Derece 1 (Yok): Kenar sırtları kısmen olsa da bu özelliğin varlığını ifade etmez.
- Derece 2 (Hafif Var): Kenar sırtları daha belirgindir. Mesial sırt bazal yüksekliğe kadar uzanmaktadır.
- Derece 3 (Var): Kenar sırtları bazal yükseklikle birleşecek kadar uzun ve belirgindir.
- Derece 4 (Belirgin): İyi gelişmiş kenar sırtları bazal yükseklikle birleşmiştir.
- Derece 5 (Çok Belirgin): Çok iyi gelişmiş kenar sırtları bazal yükseklikle birleşmiştir.
- Derece 6 (Çok İyi Belirgin): Bazal yükseklikle birleşen kenar sırtları kendi üstlerine kıvrılacak kadar gelişmişlerdir.
- Derece 7 (Mükemmel Belirgin): Kendisi üzerine kıvrılan çok iyi gelişmiş kenar sırtlarını ifade eder. Çok nadir bir derecedir ve ASUDAS diş plaklarında bulunmaz.

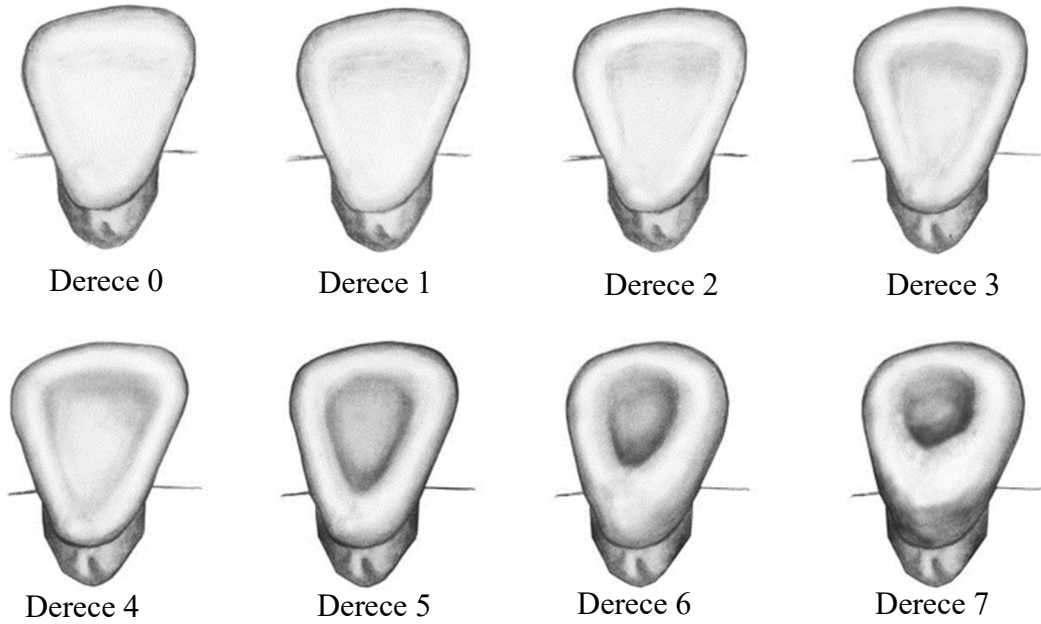


Resim 5: UI¹ Shovel Shape özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017).

Üst ikinci kesici dişler (UI²);

- Derece 0 (Yok): Kenar sırtları çok az belirgindir ve kenar sırtlarının olmadığı durum çok nadir görülür.
- Derece 1 (Yok): Çok hafif mesial ve distal kenar sırtlarının varlığı ile karakterizedir.
- Derece 2 (Hafif Var): Az gelişmiş kenar sırtları ve küçük lingual çukur ile karakterizedir.
- Derece 3 (Var): Belirgin kenar sırtları ve orta büyüklükte bir lingual çukur ile karakterizedir.
- Derece 4 (Belirgin): Tacın lingual tabanı ile temas eden gelişmiş kenar sırtları ile karakterizedir.
- Derece 5 (Çok Belirgin): İyi gelişmiş kenar sırtları çok belirgin bir lingual çukur oluşturmuşlardır.

- Derece 6 (Hafif Fıçı): Çok iyi gelişmiş kenar sırtları bazal yüksekliğin üstünde birleşmiştir.
- Derece 7 (Fıçı): Kenar sırtları tam bir fıçı görünümünde birleşmişlerdir.



Resim 6: Uİ² Shovel Shape özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Mesial ve distal sırtların varlığı güçlü bir korelasyona sahip olmakla birlikte bazı durumlarda mesial sırt varken distal sırt olmayabilir. Kenar sırtlardan birinin olmadığı bu gibi durumlarda özellik yokmuş gibi (derece 0 ya da 1) kayıt alınabilir. Bununla birlikte ön kesici dişlerin üçüncü bir el gibi kullanılmasına bağlı olarak oluşan aşınma da yine bu özelliğin derecesinin belirlenmesini zorlaştırmaktadır (Scott ve Irish, 2017).

Shovel Shape özelliğinin dünyadaki genel dağılım frekanslarına bakıldığında (Scott ve Turner, 1997);

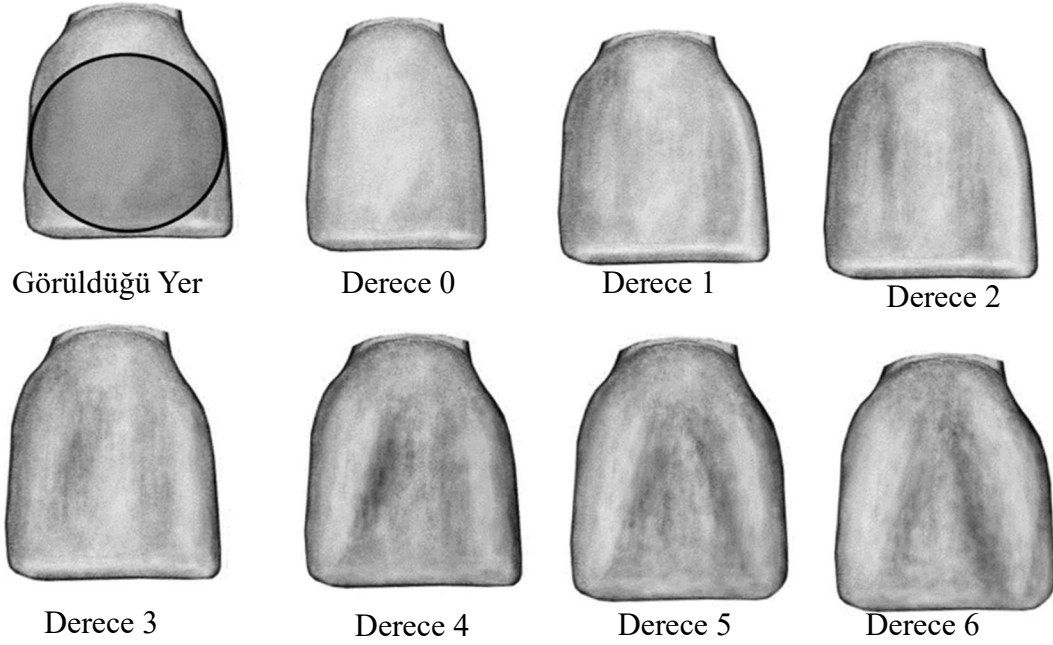
1. Düşük frekanslı gruplar (%0-15): Batı Asya, Sahraaltı Afrika ve Sahul-Pasifik
2. Orta frekanslı gruplar (%20-50): Sunda-Pasifik, Batı Avrupa, Hindistan (tarih öncesi toplumlar), Güney Sibirya, Merkez Asya, Samoyedler, yerli Japonlar (Jomon) ve Aynular

3. Yüksek frekanslı gruplar (%60-90): Doğu ve Kuzey Asyalılar ile Amerikalılar.

4. Double-Shoveling (Çift Kürek Biçimlilik)

Üst merkezi (UI¹) ve yan kesicilerde (UI²) görülmekle birlikte anahtar diş olarak üst merkezi kesiciler kullanılmaktadır. İlk olarak Dahlberg (1956) tarafından derecelendirilen bu özellik Turner ve arkadaşları tarafından (1991) geliştirilmiştir (Dahlberg, 1956; Turner vd., 1991). Mesial ve distal sırtlar ön kesicilerin lingual yüzeylerinde olduğu gibi (shovel shape) labial yüzeylerinde de gelişebilir. Labial yüzeyde mesial ve distal sırtların gelişmesiyle oluşan bu özellik Double-Shoveling olarak tanımlanmaktadır. Bu özelliğin varlığında genellikle mesial sırt distal sırta göre daha belirgindir (bundan dolayı bazen 3/4 double-shoveling olarak isimlendirilmektedir). Double-shoveling özelliği; “0 ve 1” özellik yok; “2-6” arası da aşamalı olarak özellik var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 7) (Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0 (Yok): Labial sırt kenarları yok, yüzey pürüzsüzdür.
- Derece 1 (Yok): Labial sırt kenarları, özellikle de mesial kenar çok hafif belirgindir.
- Derece 2 (Hafif Var): Labial sırt kenarları 1. derecen daha belirgin fakat halen çok net değildir.
- Derece 3 (Orta Var): Labial sırt kenarları elle dokunulduğunda hissedilecek kadar belirgindir.
- Derece 4 (Var): Sırt kenarları taç yüksekliğinin en az yarısına kadar belirgindir.
- Derece 5 (Belirgin): Sırt kenarları taç yüksekliğinin tamamı boyunca belirgindir.
- Derece 6 (Çok Belirgin): Hem mesial hem de distal sırt kenarları çok iyi gelişmiştir.



Resim 7: Double- Shoveling özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Üst merkezi kesicilerin labial yüzeyinde bulunan merkezi lob parçasının mesial kısmının fazla gelişmiş olması düşük dereceli bir double shovel özelliği ile karıştırılabilir (Scott ve Irish, 2017).

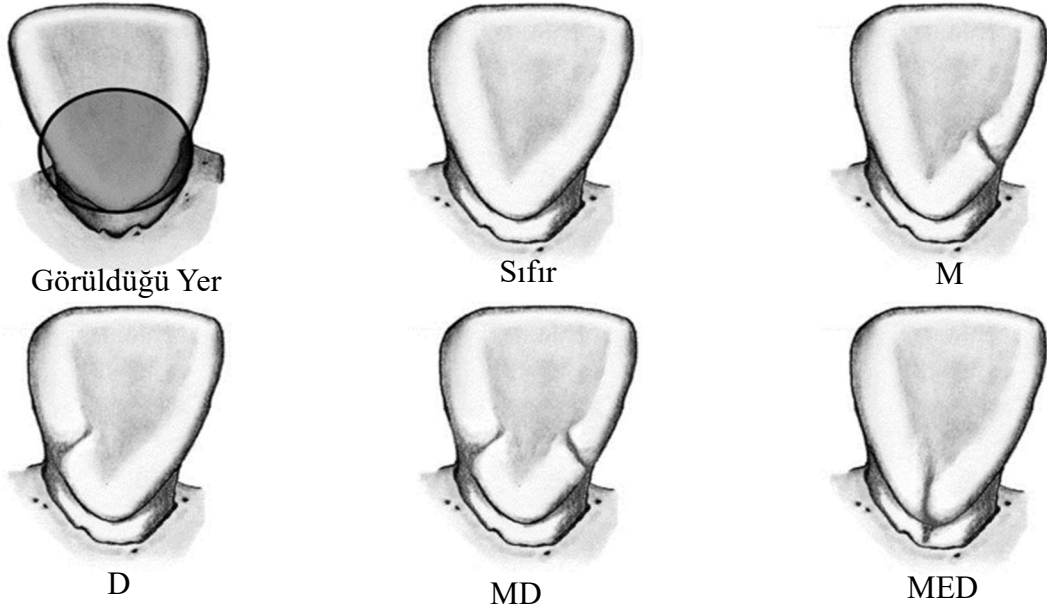
Double shovel özelliğinin dağılımı, shovel shape özelliğinin dağılımı ile paralellik göstermektedir. Kuzey ve Doğu Asyalılar'da ve Amerika'nın tüm nüfuslarında yüksek, Güneydoğu Asya ve Pasifik popülasyonlarında orta, Avrupalılar, Afrikalılar ve Avustralyalılar da düşük sıklıkta görülmektedir (Scott ve Irish, 2017). Double shovel özelliğinin dünyadaki genel dağılım frekanslarına bakıldığında (Scott ve Turner, 1997) ;

1. Düşük frekanslı gruplar (%0-15): Batı Asya, Sahraltı Afrika, Sahul Pasifik ve Sunda Pasifik
2. Orta frekanslı gruplar (%20-40): Doğu ve Kuzey Asya, Arktik Amerika
3. Yüksek frekanslı gruplar (%55-70): Yerli Amerikalılar

5. Interruption Grooves

Üst merkezi (UI¹) ve yan kesicilerde (UI²) görülmekle birlikte biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar diş olarak üst yan kesiciler (UI²) kullanılmaktadır. İlk olarak Turner (1967) tarafından derecelendirilen bu özelliğin derecelendirilmesinde rakamlar yerine harfler kullanılmıştır (Turner, 1967). Interruption grooves üst yan kesicilerin lingual yüzeylerinde, mesial veya distal kenar sırtlarından ya da bazal cingulumdan başlayarak yanlara veya köke doğru uzanan çöküntüler ya da oluklar olarak tanımlanmaktadır. Bu oluklar, diş tacının veya kökünün farklı kısımlarında görülebileceğinden, özellik hafiften belirgine doğru değil de, oluğun görüldüğü bölgeye göre derecelendirilmiştir (Scott ve Irish, 2017). ASUDAS'ta bu özelliği gösteren diş plağı yoktur ve özellik kaydedilirken “0” özellik yok; “1” özellik var şeklinde kaydedilmektedir (Resim 8).

- 0 (sıfır) = Özellik yok
- M = Oluk, mesial kenar sırtı üzerindedir.
- D = Oluk, distal kenar sırtı üzerindedir.
- MD = Oluk, hem mesial hem de distal kenar sırtı üzerindedir.
- MED = Oluk, bazal cingulum üzerindedir.



Resim 8: Interruption grooves özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

İnterruption grooves özelliği, mesial ya da distal kenar sırtlarda mevcut ise tanımlamak kolaydır ancak; bazal cingulumun üzerinde veya çevresinde olduğu bazı durumlarda tüberkülüm dentale özelliği ile karıştırıla bilineceğinden tanımlamak zorlaşabilir (Scott ve Irish, 2017).

İnterruption grooves özelliğinin dünyadaki frekans sıklığına bakıldığında (Scott ve Turner, 1997);

1. Düşük frekanslı bölgeler (%10-20): Sahraaltı Afrika ve Sahul Pasifik
2. Orta frekanslı bölgeler (%20-40): Batı Asya ve Sunda Pasifik
3. Yüksek frekanslı bölgeler (%45-65): Doğu Asyalılar ve bunlardan köken alan diğer popülasyonlardır.

6. Tüberkülüm Dentale

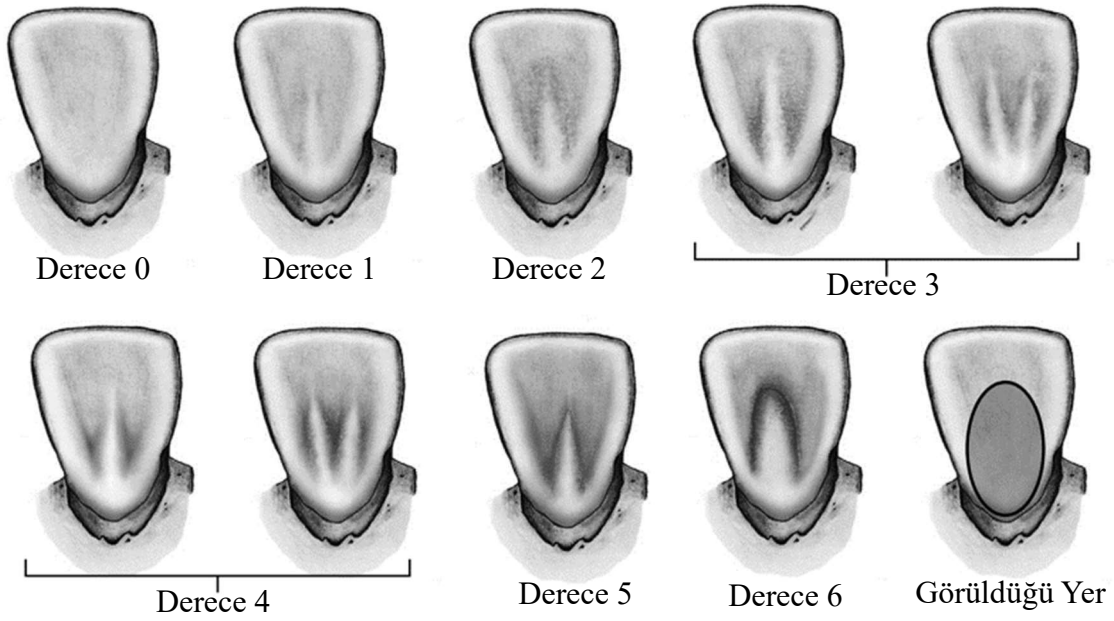
Üst merkezi kesicilerde (UI^1), yan kesicilerde (UI^2) ve köpek dişlerinde (UC) görülmektedir. Biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar diş olarak üst yan kesiciler (UI^2) kullanılır. Bu özellik, ilgili dişlerin lingualinde, bazal yükseklik üzerinde bulunan sırt veya sırtlar olarak tanımlanır. İlk olarak Scott (1973) tarafından derecelendirilen bu

özelliğın görünümü her bir diş için farklı olduğundan derecelendirilme aşamaları da farklıdır (Scott, 1973).

Üst Merkezi Kesici Dişler (Uİ¹)

Üst merkezi kesicilerde tüberkülüm dentale, farklı büyüklükte ve sayıda sırtlar şeklinde ifade edilir. Scott (1973) tarafından, gözlemlenen sırt sayısına bağılı olarak ve iki bölümlü sıra sayıları kullanılarak oluşturulan (1-3 = orta derecede gelişmiş bir sırt; 2-1 = hafif derecede gelişmiş iki sırt) derecelendirme, özelliğın kaydının alınmasını zorlaştırdığı için hem gözlemlenen sırt sayısı hem de sırtın büyüklüğü dikkate alınarak güncellenmiştir (Scott, 1973; Scott ve Irish, 2017). Bu yeni derecelendirmeye göre “0”, özellik yok; “1-6” arası da aşamalı olarak özelliğın var olduğunu göstermektedir (Resim 9).

- Derece 0: Bazal yükseklik üzerinde sırt bulunmamaktadır.
- Derece 1: Bir hafif sırt bulunmaktadır.
- Derece 3: İki hafif sırt ya da bir orta büyüklükte sırt bulunmaktadır.
- Derece 4: İki orta büyüklükte sırt ya da bir hafif ve bir de belirgin sırt bulunmaktadır.
- Derece 5: Bir belirgin sırt ya da bir belirgin bir de orta büyüklükte sırt bulunmaktadır.
- Derece 6: Bir veya iki belirgin sırt ya da üç hafif veya orta büyüklükte sırt bulunmaktadır.



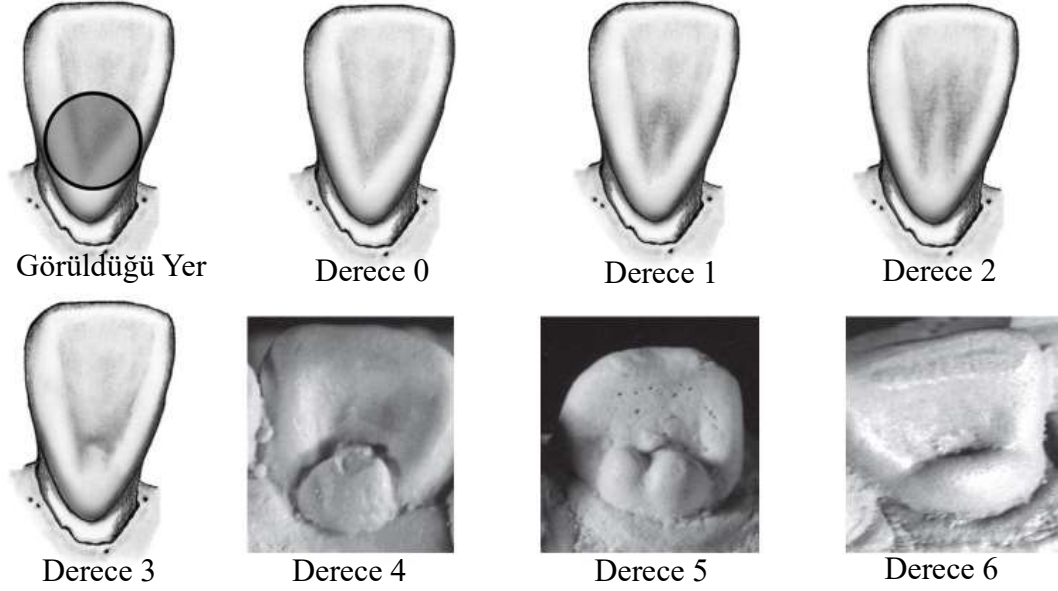
Resim 9: UI¹ Tüberkülüm Dentale özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Üst Yan Kesici Dişler (UI²)

Üst yan kesiciler, büyüklük, morfoloji ve form bakımından oldukça değişkendirler. Tüberkülüm dentale özelliği de bu değişkenliğe uygun olarak çeşitlilik göstermektedir. Üst yan kesicilerde gözlemlenen tüberkülüm dentale özelliğinin düşük dereceleri üst merkezi kesicilerde olduğu gibi dişin lingual yüzeyi üzerinde bulunan bir sırtın varlığı ile ifade edilirken yüksek dereceleri üst merkezi kesicilerden farklı olarak bir tüberkülün varlığı ile ifade edilmektedir. Sırt, genellikle dişin lingual yüzeyi üzerine bağlı olarak bulunan bir yükseklik olarak tanımlanırken; tüberkül, dişin lingual tarafında bulunan ancak lingual yüzey üzerine çok da temas etmeyen yuvarlak ve serbest bir çıkıntı olarak ifade edilmektedir. Tüberkülüm dentale özelliği; “0” özellik yok; “1-6” arası da aşamalı olarak özellik var olarak derecelendirilmiştir (Resim 10) (Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Sırt ya da tüberkül formu bulunmamaktadır.
- Derece 1: Hafif belirgin bir sırt mevcuttur.
- Derece 2: Orta büyüklükte bir sırt mevcuttur.
- Derece 3: Küçük bir tüberkül bulunmaktadır.

- Derece 4: Orta büyüklükte bir tüberkül bulunmaktadır.
- Derece 5: Tek bir büyük tüberkül ya da çift tüberkül bulunmaktadır.
- Derece 6: Bazal cingulum çok iyi gelişmiştir.



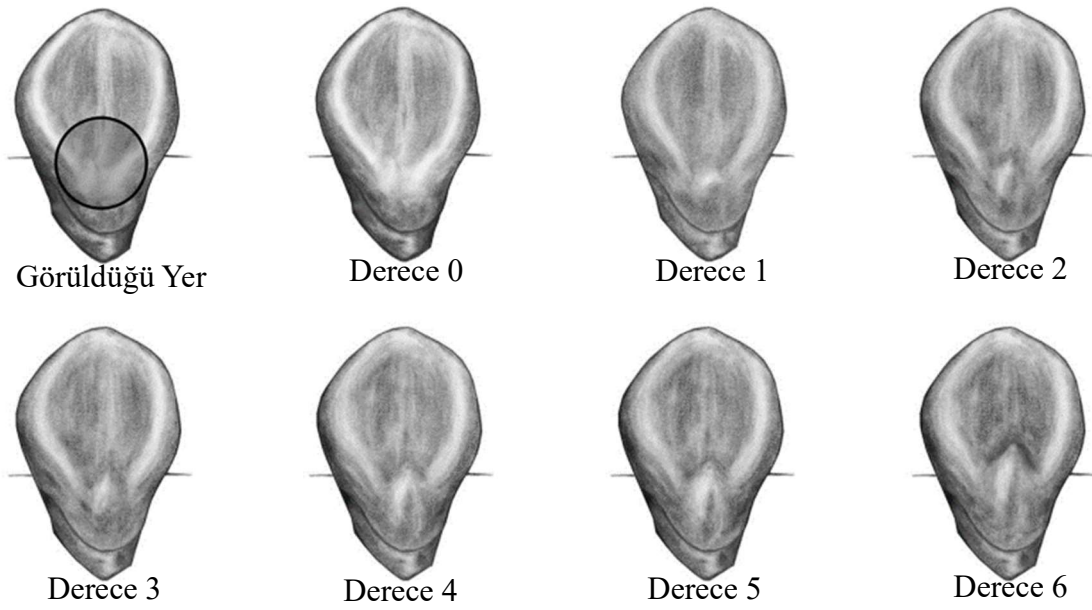
Resim 10: UI² Tüberkülüm Dentale dereceleri (Edgar, 2017; Scott ve Irish, 2017)

Üst Köpek Dişleri (UC)

Üst köpek dişlerinde görülen tüberkülüm dentale özelliği, bir sırt biçiminde oluşmaya başlasa da çoğunlukla aşamalı olarak gelişen bir tüberkül olarak ifade edilmektedir. Bu özellik, “0” özellik yok, “1-7” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 11).

- Derece 0: Herhangi bir sırt veya tüberkül oluşumu yoktur.
- Derece 1: Mesialinde ya da distalinde bulunan tek bir oluk ile karakterize çok hafif bir tüberkül gelişimi vardır.
- Derece 2: Hem mesialinde hem de distalinde bulunan çift olukla hatları belirlenen hafif bir tüberkül gelişimi vardır.

- Derece 3: Orta büyüklükte gelişmiş bir tüberkül vardır.
- Derece 4: Apekten bağımsız olmayan orta büyüklükte gelişmiş bir tüberkül vardır.
- Derece 5: Apekten bağımsız büyük bir tüberkül vardır.
- Derece 6: Apekten bağımsız çok büyük bir tüberkül vardır.
- Derece 7: Apekten bağımsız çok iyi gelişmiş bir tüberkül vardır.



Resim 11: UC Tüberkülüm Dentale özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

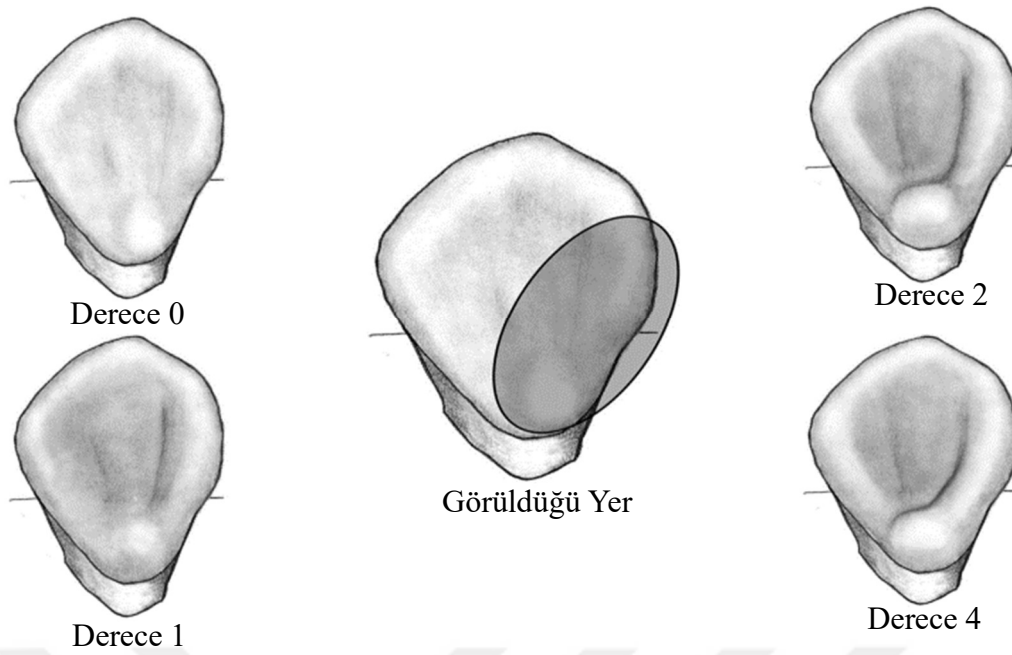
Eğer çiğneme esnasında üst kesici dişlerin oklüzal yüzeyleri alt kesici dişlerin oklüzal yüzeyleri ile temas ediyorsa, tüberkülüm dentale özelliğini tanımlandığı bazal yükseklik kısmında aşınma olmayacağından bu özelliğin tanımlanması ve derecesinin belirlenmesi mümkündür. Ancak çiğneme esnasında, alt kesici dişlerin keskin oklüzal yüzeyleri üst kesicilerin bazal yükseklikleri ile temas ediyorsa, bu durum zamanla tüberkülüm dentale özelliğinin aşınmasına neden olacağından, özelliğin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini zorlaştırmaktadır (Scott ve Irish, 2017).

Tüberkülüm dentale özelliğinin dünyadaki dağılımına bakıldığında, Asya ve Asya kökenli popülasyonlarda Avrupalılara göre daha yaygındır. Hominin fosil kayıtlarında ve Neanderthallerde de bu özellik görülmektedir. Günümüz insan popülasyonlarına bakıldığında bu özelliğın görölme frekansı %20 ile %50 arasında değışmektedir (Scott ve Irish, 2017).

7. Bushman Canine (Mesial sırtlı köpek dişi)

Bushman canin ya da diğeri adıyla “canin mesial ridge” özelliğı üst köpek dişlerinde (UC) görülmektedir. Öncül araştırmalarda, küçük azı dişlerine benzediğı söylenilen ve tanımlanamayan bu köpek dişi özelliğini ilk tanımlayan Morris (1975), bu özelliğie, yaygın olarak görüldüğü (%43) toplumun adını (Busman) vermiştir (Morris, 1975). Daha sonra Turner ve arkadaşları (1991) bu özelliğie “canin mesial ridge” adını vererek derecelendirmiş ve ASUDAS’a dahil etmişlerdir (Turner vd., 1991). Bushman canin, üst köpek dişlerinin lingual yüzeylelerinde bulunan mesial sırt ve tüberkülüm dentalenin birleşmesiyle oluşın kanat benzeri bir çıkıntı ile tanımlanmaktadır. Bu özellik; “0” özellik yok; “1-3” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 12) (Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Mesial ve distal sırtların ikisi de aynı boyuttadır. Eğer tüberkülüm dentale mevcut ise bu iki sırt tüberkülüm dentaleye bağılı değildir.
- Derece 1: Mesiolingual sırt distolingual sırttan daha büyüktür ve zayıf bir şekilde tüberkülüm dentaleye bağlanmıştır.
- Derece 2: Mesiolingual sırt distolingual sırttan daha büyüktür ve belirgin bir şekilde tüberkülüm dentaleye bağlanmıştır.
- Derece 3: Mesiolingual sırt distolingual sırttan çok daha büyüktür ve güçlü bir şekilde tüberkülüm dentaleye bağlanmıştır.



Resim 12: Bushman Canin özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Bushman canin özelliği ASUDAS diş plaklarında açık bir şekilde görülmekle birlikte bu plaklar yukarıdaki tanımlarla birlikte kullanılmazsa yanıltıcı olabilir. Bir köpek dişinde hem mesial sırt hem de tüberkülüm dentale birlikte bulunabilir ancak bu iki özellik birleşmedikleri (belirgin bir sırt ya da kanat biçiminde) sürece busman canin özelliği tanımlanamaz.

Bushman canin özelliğinin dünyadaki dağılımına bakıldığında; Scott ve Irish'e (2017) göre, incelenen 15 Sahraaltı Afrika toplumundan 14'tanesi bu diş özelliğini taşımaktadır. Özelliğin görülme frekansı Güney Afrika toplumlarında %0 (Kongo) ile %40,6 (Khoekhoe) arasında değişmektedir. Bu özellik, Güney Afrikalı San toplumlarında %35,1, Nguniler'de %33,3, Togo ve Benin toplumlarında %35,3, Nijer ve Kamerun toplumlarında %22,2 gibi yüksek görülme frekanslarına sahiptir. Sahraaltı Afrika toplumlarında bu oran ortalama %18,1'dir. Kuzey Afrika toplumlarında muhtemel gen akışından dolayı bu özelliğin görülme frekansı %6,1 oranında bulunmuştur. Diğer dünya toplumların da bu oran ortalama %5 civarında olmakla birlikte, “derece 3” ün sadece

Afrikalı toplumlar da bulunduğu belirtilmiştir (Scott ve Irish, 2017). Scott ve Turner'in (1997) alışmasına göre bu özelliğin dağılım frekansları da şoyledir;

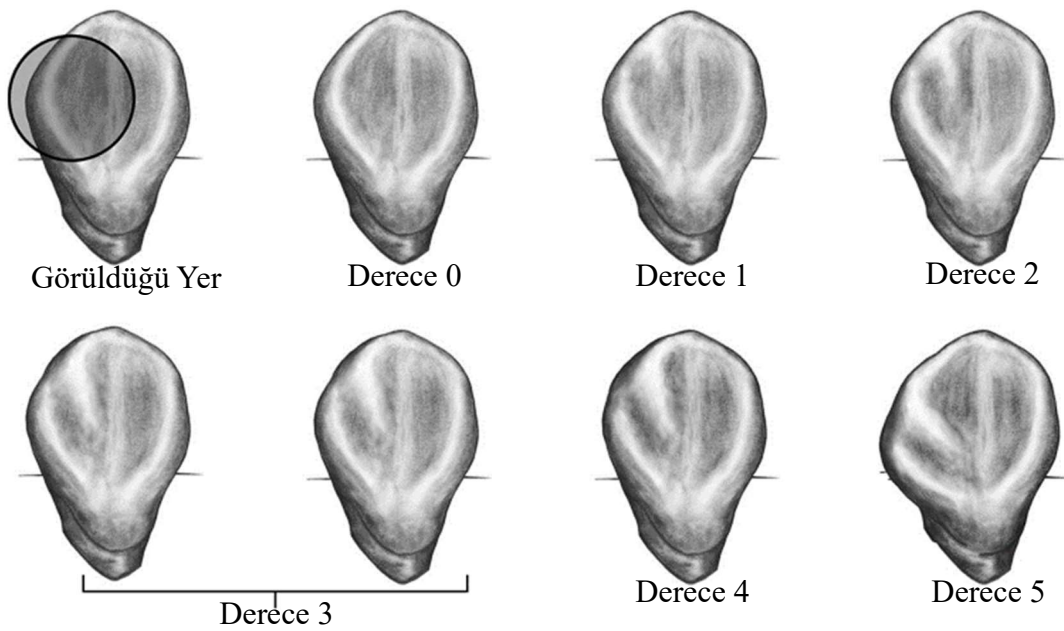
1. Çok nadir sıklıkta (%0-3): Doğu Asya (Sino-Amerikan), Sahul Pasifik ve Polinezya
2. Nadir sıklıkta (%4-7): Batı Asya ve Sunda Pasifik
3. Orta sıklıkta (%12-35): Sahraaltı Afrika toplumlarında görülmektedir (Scott ve Turner, 1997).

8. Canine Distal Accessory Ridge (DAR)

Scott (1977) tarafından derecelendirilen bu özellik, morfolojik olarak birbirinden farklı olmasına rağmen st (UC) ve alt (LC) köpek dişlerinin her ikisinde de görülmektedir. st ve alt köpek dişlerinin lingual yüzeyinde, biri tam ortada diğerleri de mesial ve distal kenarlarda olmak üzere genellikle üç sırt bulunur. Bu sırtlardan ortada bulunan temel sırt diğerlerine göre daha büyük ve daha belirgindir. Mesial kenar sırt, dikeydir ve çoğu zaman ta kısmına kadar uzanır. Distal kenar sırt, mesial kenar sırtta göre daha kısadır ve ortada bulunan temel sırtla aralarında bir aı oluşturarak uzanır. "Canin distal accessory ridge" zelliği de ortada bulunan temel sırt ve distal kenar sırt arasında ortaya çıkan dördüncü bir sırt olarak tanımlanmaktadır. Altlara oranla st köpek dişlerinde daha fazla gözlemlenen bu özelliğin ASUDAS'a göre kaydı alınırken, bu dişlerin morfolojilerindeki farklılıklar göz önünde bulundurularak iki farklı diş plağı kullanılmaktadır. Her iki diş için de bu özelliğin derecelendirilmesi hemen hemen aynıdır. st köpek dişleri için, "0" zellik yok, "2-5" arası özellik aşamalı olarak var; alt köpek dişleri için, "0 ve 1" zellik yok, "2-5" arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 13). Arada ki fark st köpek dişlerinde "Derece 1" in kullanılmamasıdır (Scott, 1977; Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Özellik yoktur.

- Derece 1: İz miktarda bir sırt gelişimi görülse de özellik yoktur (Bu derece üst köpek dışında kullanılmaz).
- Derece 2: Hafif gelişmiş bir sırt vardır.
- Derece 3: Orta derecede gelişmiş bir sırt vardır.
- Derece 4: Belirgin gelişmiş bir sırt vardır.
- Derece 5: Çok iyi gelişmiş bir sırt vardır.



Resim 13: Canin Distal Accessory Ridge özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Köpek dişlerinde bu özelliği oluşturan dördüncü sırt erken yaşlarda aşınmaya başladığı için özelliği tanımlamak erişkinlerde zorken çocuk ve gençlerde daha kolaydır. Özelliğin kaydı alınırken aşınmadan dolayı oluşabilecek bu hatalara dikkat edilmelidir.

Bu özelliğinin dünyadaki dağılımı henüz tam olarak bilinmemekle birlikte Yerli Amerikalılarda Avrupalılara oranla daha fazla görülmektedir (Scott ve Irish, 2017).

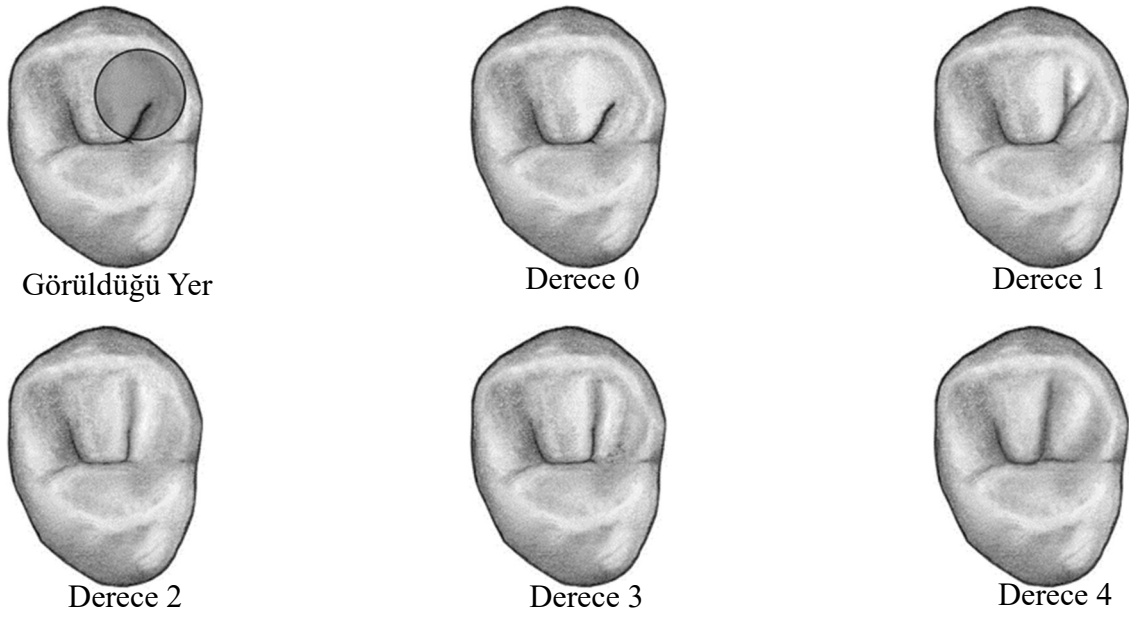
9. Premolar Accessory Ridges (MAXPAR)

Burnett (1998) tarafından derecelendirilen bu özellik, üst ve alt küçük azı dişlerinin (UP¹, UP², LP¹, LP²) tümünde görülmesine rağmen anahtar diş olarak sadece

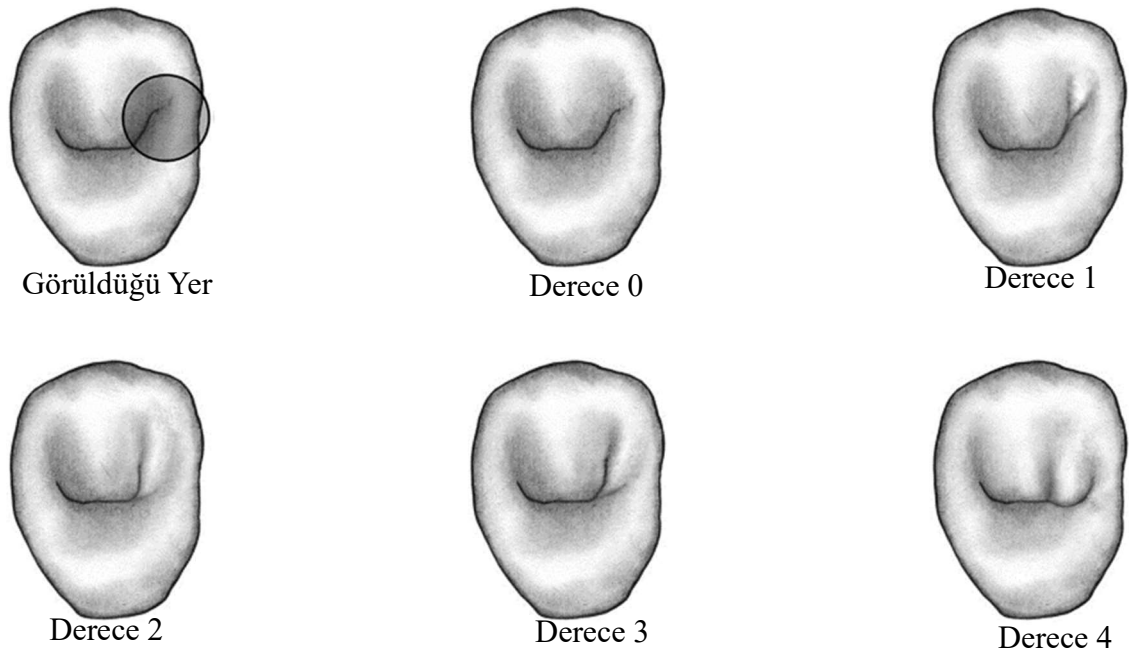
ikinci üst azı dişi (UP²) kullanılmaktadır (Burnett, 1998). Küçük azı dişlerinin bukkal tüberküllerinin lingual yüzeyi, esas sırt tam ortada diğerleri de mesial ve distal kenarlarda olmak üzere toplamda üç sırt bölünmüştür. Tam ortada bulunan esas sırt ile mesial ve/veya distal sırt arasında ortaya çıkan başka bir sırt “Accessory Ridges” olarak tanımlanmaktadır. Bu aksesuar sırt, esas sırt ile mesial sırt arasında ise “Premolar Mesial Accesory Ridge” (Resim 14 ve Resim 15), esas sırt ile distal sırt arasında ise de “Premolar Distal Accesory Ridge” (Resim 16 ve Resim 17), her ikisinde de var ise “Premolar Mesial and Distal Accesory Ridge” olarak tanımlanır. Dolayısıyla da bu özellik, iki küçük azı dişinin iki farklı bölgesinde, toplamda da dört farklı bölgede (P¹’in mesiali ve distali, P²’nin mesiali ve distali) gözlenebilmektedir. Aşınma, ağız patolojileri ve oluşabilecek diğer faktörler de göz önünde bulundurularak bu özelliğin görüldüğü bölgeler ayrı ayrı derecelendirilmelidir. Özelliğin görüldüğü bölgeler ve dişler arasındaki görülme frekanslarına bakıldığında, distal sırtların mesial sırtlardan daha yaygın olduğu ve P²’nin frekansının P¹’den daha yüksek olduğu görülmektedir. Her iki diş için de aynı derecelendirmenin kullanıldığı bu özellikte, “0 ve 1” özellik yok, “2-4” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 14, 15, 16 ve 17) (Burnett vd., 2010; Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Özellik yoktur.
- Derece T: Bukkal tüberkülden sagital oluğa kadar uzanmayan kesik bir çıkıntı mevcuttur.
- Derece 1: Bukkal tüberkülden sagital oluğa kadar uzanan iz şeklinde bir çıkıntı mevcuttur.
- Derece 2: Bukkal tüberkülden sagital oluğa kadar uzanan ince bir sırt mevcuttur.
- Derece 3: Bukkal tüberkülden sagital oluğa kadar uzanan orta kalınlıkta bir sırt mevcuttur.

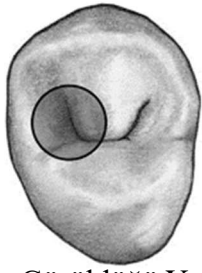
- Derece 4: Bukkal tüberkülden sagital oluğa kadar uzanan kalın bir sırt mevcuttur.



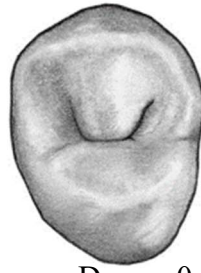
Resim 14: Maxillary P¹ Mesial Accessory Ridge özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)



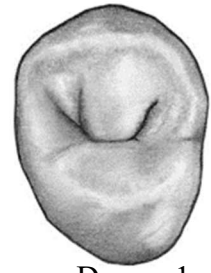
Resim 15: Maxillary P² Mesial Accessory Ridge özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)



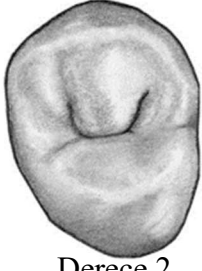
Görüldüğü Yer



Derece 0



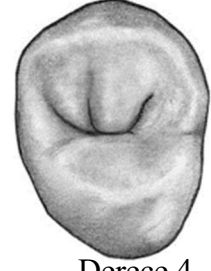
Derece 1



Derece 2

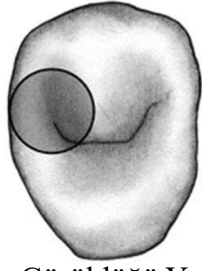


Derece 3

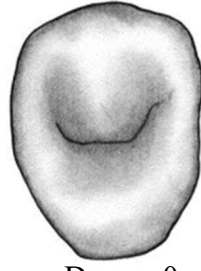


Derece 4

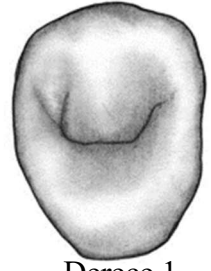
Resim 16: Maxillary P₁ Distal Accessory Ridge dereceleri (Edgar, 2017)



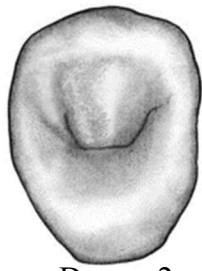
Görüldüğü Yer



Derece 0



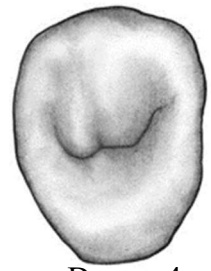
Derece 1



Derece 2



Derece 3



Derece 4

Resim 17: Maxillary P₂ Distal Accessory Ridge özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

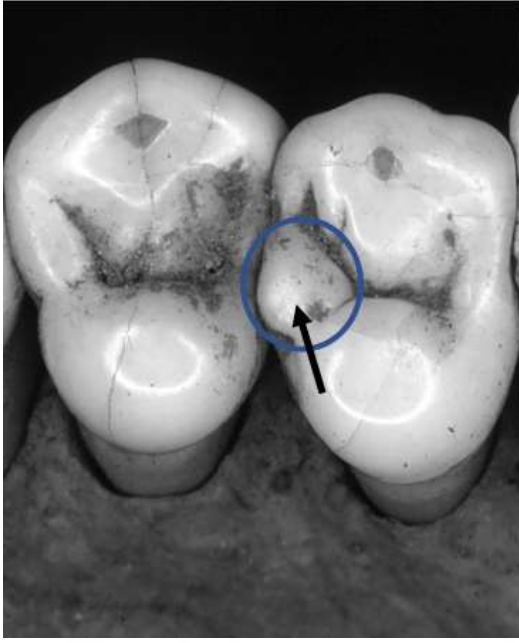
Üst küçük azı dişlerinin oklüzal yüzeylerinde bulunan bu aksesuar sırtlar, dentin bileşeninden yoksun oldukları için çok hızlı bir şekilde aşınırlar. Gerek bu hızlı aşınma gerekse oklüzal çürükler bu özelliğin kaydedilmesini zorlaştırmaktadır.

Bu özellik, ASUDAS'a göre kayıtların alındığı ilk biyolojik uzaklık çalışmalarında kilit bir özellik olarak kullanılmadığından dünyadaki dağılım frekansı da tam olarak bilinmemektedir. Son çalışmalara göre; %60-80 arası frekanslarda, en yaygın olarak Kuzeydoğu Asya ve Yerli Amerikalılarda görülmektedir. Batı Avrasyalılarda bu oran %25-30 arasındadır. Aborjinler ve Güneydoğu Asyalılar, Avrupa ve Doğu Asyalılardan daha düşük frekanslara sahiptir (Mihailidis vd., 2013; Scott ve Irish, 2017).

10. Üst Premolar Mesial ve Distal Accessory Cusps

Turner (1967) tarafından tanımlanan bu özellik üst küçük azı dişlerinde (UP¹ ve UP²) görülmekle birlikte anahtar diş olarak sadece birinci küçük azı dişi (UP¹) kullanılmaktadır. Üst küçük azı dişleri, sagittal bir olukla birbirinden ayrılmış bukkal ve lingualde bulunan iki tüberkülden oluşmaktadır. Bu sagittal oluğun mesial ve distal ucunda görülen ve kendine özgü olukları bulunan küçük tüberküller “Mesial ve Distal Aksesuar Tüberküller” olarak tanımlanmaktadır. ASUDAS'a göre “var” ya da “yok” olarak kaydedilen bu tüberküller, dişin her iki tarafında olabileceği gibi sadece mesialde ya da sadece distalde de olabilir. Özelliğin “var” ya da “yok” olarak kaydedilmesi ve derecelendirme de buna göre yapılmaktadır (Resim 18) (Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Mesial ve distalde aksesuar tüberkül yok.
- Derece 1: Belirgin tüberkül uçlarıyla iyi gelişmiş mesial aksesuar tüberkül vardır.
- Derece 2: Belirgin tüberkül uçlarıyla iyi gelişmiş distal aksesuar tüberkül vardır.
- Derece 3: Belirgin tüberkül uçlarıyla iyi gelişmiş mesial ve distal aksesuar tüberküller vardır.

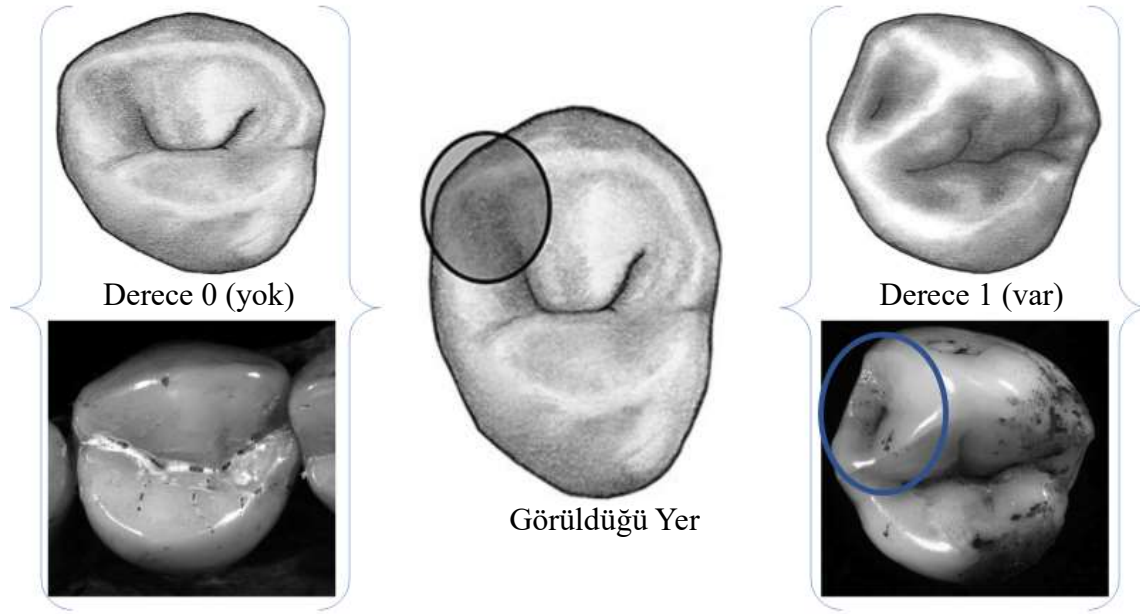


Resim 18: Upper Premolar Mesial ve Distal Accessory Cusps özelliğinin dereceleri (Scott ve Irish, 2017)

Dentin bileşeni olmaması nedeniyle erken yaşlarda aşınan bu aksesuar tüberküllerin dünya üzerindeki dağılım frekansı da bilinmemektedir.

11. Uto-Aztecan Premolar (UP¹ Distosagittal Ridge)

Üst birinci küçük azı dişinde (UP¹) görülen ve ilk olarak Morris ve arkadaşları (1978) tarafından tanımlanan bu özellik, oldukça ayırt edici bir morfoloji sunar (Morris vd., 1978). Üst birinci küçük azı dişinin bukkal tüberkülünün distal kenarında oluşan bir oluk olarak tanımlanan bu özelliğin oluşmasında, üst birinci azı dişinin bukkal ve lingual tüberküllerinin ana eksenlerinin açı yaparak uzanması önemli rol oynar. Normal bir üst birinci azı dişi, birbirinden sagittal bir olukla ayrılan bukkal ve lingual iki tüberkülden oluşmaktadır. Bukkal tüberkül normalde, sagittal olukla 6° ile 11° açı oluşturarak uzanırken Uto-Aztecan özelliği görülen dişlerde bu açı 35-45°'dir. Bu özellik, “var (1)” ya da “yok (0)” olarak kaydedilmektedir (Resim 19) (Scott ve Irish, 2017).



Resim 19: Uto-Aztecan Premolar özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Distal kenar sırtı üzerindeki oluğun belirgin açısı ve derinliği göz önüne alındığında, dişin orta dereceli bir aşınmaya uğraması bile bu özelliğin görülmesini engellemez. Bukkal tüberkülün belirgin bir açı (rotasyon) gösterdiği ancak distal kenarda uzanan bir oluğun olmadığı durumda Uto-Aztecan özelliğinin tanımlanıp tanımlanmayacağı tartışmalıdır.

Bu özelliği ilk kez araştıran araştırmacılar, isminden de anlaşılacağı gibi bu özelliğin Amerikan'nın Güneybatısındaki Uto-Aztecan dilini konuşanlarla sınırlı olduğunu düşünmüşlerdir. Daha sonra diş hekimleri tarafından yapılan sistematik çalışmalarda çok az sayıda Avrupalı ve Avusturalyalıda da bu özellik gözlemlenmiştir. Yerli Kuzey ve Güney Amerikalılarda en yüksek görülme frekansına sahip olan bu özelliğin sıklığı bazı yerli Amerikan gruplarında %2–4 arasındadır (Morris vd., 1978; Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

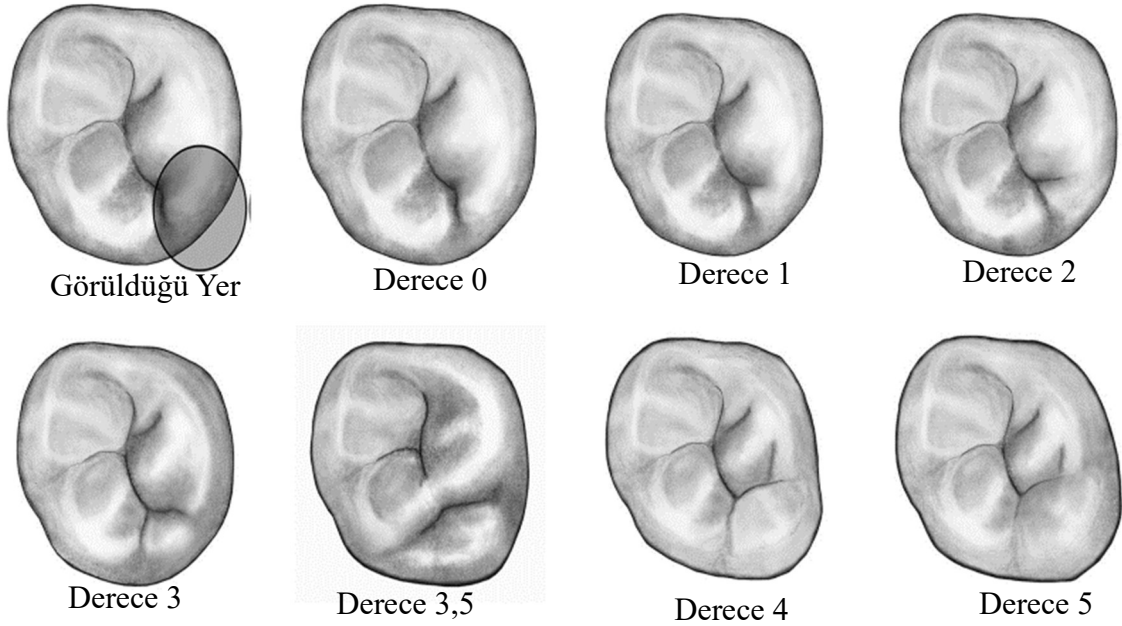
12. Hypocone (Cusp 4 / Distolingual Cusp)

İlk olarak Larson (1978) tarafından derecelendirilen ve sonrasında Turner ve arkadaşları (1991) tarafından yeniden güncellenen bu özellik, üst büyük azı dişlerinin

(Molar/M) tümünde (UM¹, UM², UM³) görülmektedir (Larson, 1978; Turner vd., 1991). Evrimsel süreçte üst molar dişler arasında, boyut, sayı ve morfoloji açısından en çok değişkenliği üçüncü moların, en az değişkenliği de birinci moların göstermesi nedeniyle biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar diş olarak ikinci molar kullanılmaktadır. Bu özellik, üç tüberküllü üst azı dişlerinin distolingualinde ortaya çıkan dördüncü bir tüberkül olarak tanımlanmaktadır. Primatların gelişiminde hypocone tüberküülü, atasal bir forma sahip üç tüberkülden oluşan (trigon) üst molarlara sonradan eklenen dördüncü ve en büyük tüberkül olmuştur. Günümüz insanların da içinde bulunduğu hominin evrim sürecinde, diş boyutu ve tüberkül sayısında meydana gelen azalma nedeni ile, primat evrimi sırasında eklenen hypocone tüberküülü ilk kaybolan tüberkül olmuştur. Bu özellik, 1'den 6'ya kadar derecelendirilmiş olmakla birlikte ASUDAS diş plaklarında "0-5" arasında bir derecelenme görülmektedir (Resim 20). Bunun nedeni de "Derece 3,5" 'un ASUDAS diş plaklarında olmamasıdır. Buna göre, "0 ve 1" özellik yok, "2-5" arası özellik aşamalı olarak var şeklinde kaydedilmektedir (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991)

- Derece 0: Herhangi bir hypocon tüberkül izi olmayan diş, üç ana tüberkülden oluşmaktadır.
- Derece 1: İz derecede bir oluşum görülse de hypocon özelliği tanımlanmaz.
- Derece 2: Bağımsız apekse sahip küçük bir hypocon tüberkül vardır.
- Derece 3: Bağımsız apeksi ile birlikte oval bir şekil alan küçük bir hypocon tüberkül vardır.
- Derece 3,5: Orta düzeyde gelişmiş bir hypocon tüberkül vardır (ASUDAS plağında görseli yok).
- Derece 4: İyi gelişmiş hypocon tüberkül vardır.

- Derece 5: Boyut olarak diğer tüberküllere eşit ya da onlardan daha fazla gelişmiş hypocone tüberkül vardır.



Resim 20: Hypocone / Cusp 4 özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Hypocone tüberkülünü diğer üç tüberkülden ayıran oluk erken yaşlarda aşınmaya başlar. Bu aşınma her ne kadar tüberkülün varlığını yok edemese de hypocone tüberkülünün sınırlarının belirlenmesini zorlaştıracığından derecelendirmesinde hataya neden olabilir.

Üst ikinci büyük azı dışında görülen bu özelliğin dünyadaki dağılımına bakıldığında, en yüksek oranda Avrupalılar ve Eskimo-Aleutlar da görülmektedir. Scott ve Turner'in (1997) çalışmasına göre bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

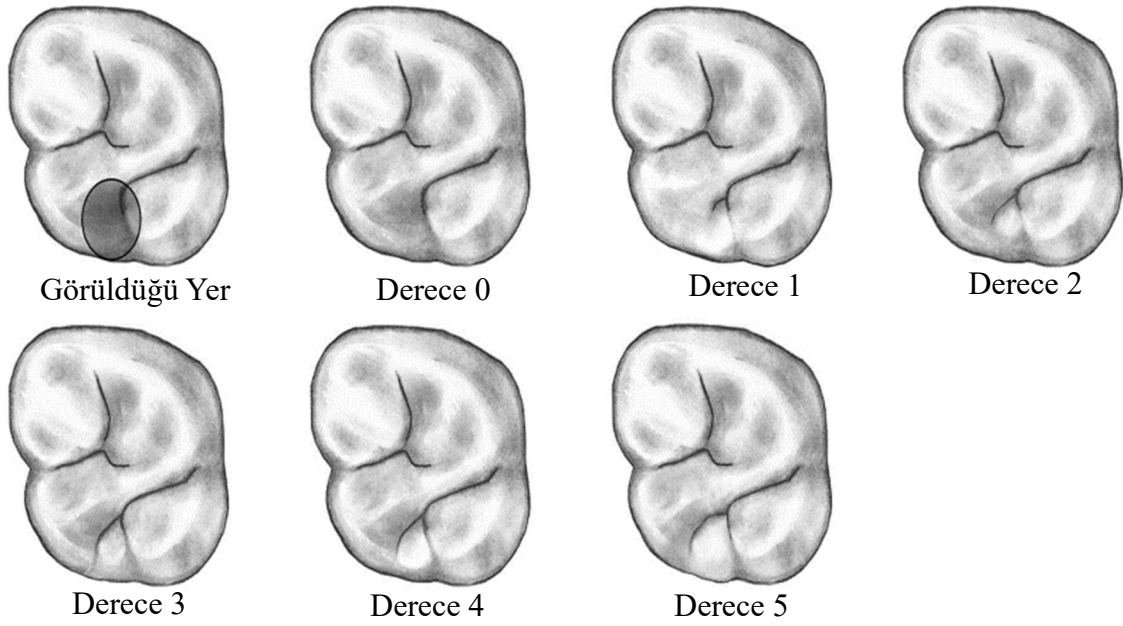
1. Düşük frekanslı gruplar (%0-10): Sahraaltı Afrika, Avustralya, Yeni Gine.
2. Orta frekanslı gruplar (%10-20): Sunda-Pasifik, Doğu Asya, Jomon, Yerli Amerikalılar, Kuzey Afrika ve Melanezya.

3. Yüksek frekans grupları (%20-35): Avrupa, Hindistan, Kuzeydoğu Sibirya, Arktik Amerika.

13. Cusp 5 (Metaconule)

Harris ve Bailit (1980) tarafından derecelendirilen bu özellik, üst büyük azı dişlerinin tümünde (UM¹, UM², UM³) görülmekle birlikte anahtar diş olarak üst birinci azı dişleri kullanılmaktadır (UM¹). Azı dişlerinin distal yüzeyinde tüberkül ya da tümseklik olarak tanımlan bu özellik, metacon ve hypocon tüberkülleri arasında bulunur. Boyut olarak diğer tüberküller kadar gelişim göstermeyen bu tüberkülün tanımlanması ve derecelendirilmesi için kenar sırtlarının iki olukla diğer tüberküllerden ayrılması gerekir. Bu özellik, “0” özellik yok, “1-5” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 21) (Harris ve Bailit, 1980; Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Hypocon ve metacon tüberkülleri arasında herhangi bir tümseklik ya da tüberkül yok.
- Derece 1: Zayıf bir tümseklik var.
- Derece 2: Hafif bir tümseklik var.
- Derece 3: Zayıf bir tüberkül var.
- Derece 4: Küçük bir tüberkül var.
- Derece 5: Orta büyüklükte bir tüberkül var.



Resim 21: Cusp 5 / Metaconule özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Bu tüberkül, üst büyük azı dişlerinin en erken aşınmaya başladığı bölgede bulunur. Aşınmanın olduğu durumlarda iki paralel dikey oluğun varlığı bu özelliğin tanımlanmasını yardımcı olabilir. Hypocon tüberkülünün alışılmadık biçimleri de bu özelliğin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini zorlaştıran diğer bir faktördür. Bazı durumlarda hypocone tüberkülü çatallaşabilir. Böyle bir morfoloji ile karşılaşıldığında dikkat edilmesi gereken husus, çatallaşan hypocon tüberkülünün her bir kısmının cusp 5 tüberkülünden daha büyük olacaktır (Scott ve Irish, 2017).

Üst birinci büyük azı dışında görülen bu özelliğin dünyadaki dağılımına bakıldığında; en yüksek frekansa (%50-60) Avustralya, Yeni Gine ve Afrikalılarda, en düşük frekansa (%20) Batı Avrasyalılarda rastlanmaktadır. Asya ve Asyalı popülasyonlardan köken alan Pasifik ve Amerikalılarda görülme frekansı (%20-40) orta düzeydedir (Scott ve Irish, 2017). Scott ve Turner'in (1997) çalışmasına göre bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

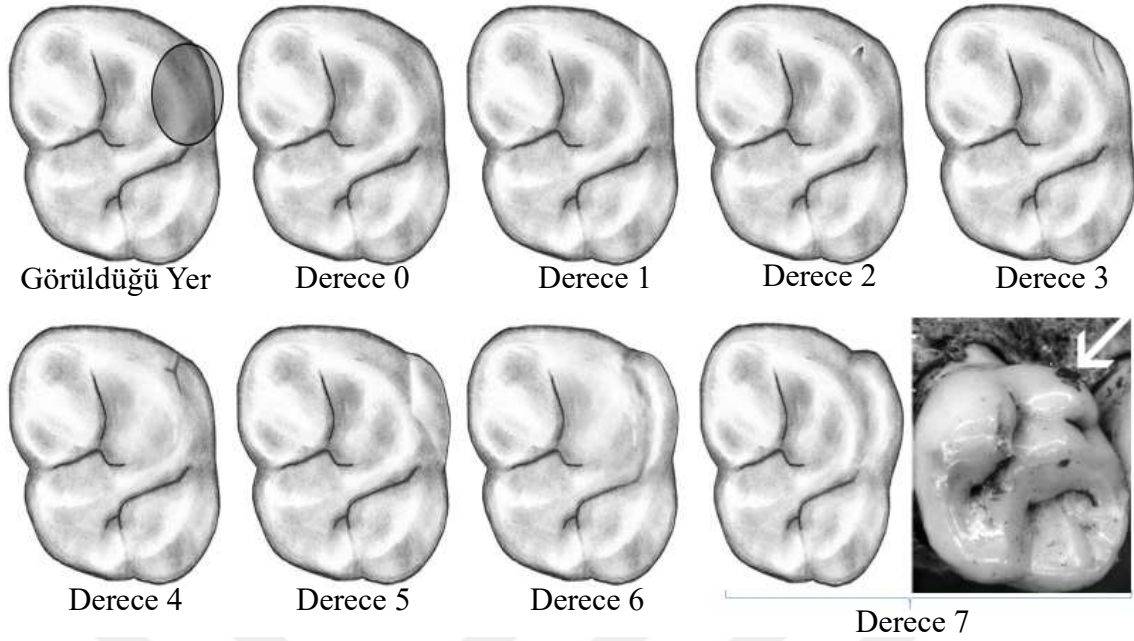
1. Düşük frekanslı gruplar (%10-15): Batı Avrasya ve Doğu Asyalılar.
2. Orta frekanslı gruplar (%30-40): Sunda-Pasifik ve Sahraaltı Afrikalılar.

3. Yüksek frekanslı gruplar (%45-60): Sahul-Pasifik

14. Carabelli's Cusp

İlk olarak Dahlberg (1956) tarafından derecelendirilen ve ASUDAS'ta da aynı derecelendirmenin kullanıldığı bu özellik, üst büyük azı dişlerinin tümünde (UM¹, UM², UM³) görülmekle birlikte anahtar diş olarak üst birinci azı dişleri kullanılmaktadır (UM¹). Carabelli özelliği, üst büyük azı dişlerinin mesiolingualinde bulunan protocon tüberkülünün lingualinde ortaya çıkan bir tüberkül olarak tanımlanmaktadır. Boyut olarak çok küçük bir tüberkül yapısından hypocon boyutlarına kadar ulaşabilen bir çeşitlilik gösterebilir. Bu özellik, "0 ve 1" özellik yok, "2-7" arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 22) (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

- Derece 0: Mesiolingual tüberkülün lingual yüzeyinde herhangi bir oluk ya da çukur bulunmaz.
- Derece 1: Mesiolingual tüberkülün lingual yüzeyinde hafif bir oluk bulursa da bu Carabelli özelliği olarak tanımlanmaz.
- Derece 2: Mesiolingual tüberkülün lingual yüzeyinde bulunan oluğun küçük bir çukur şeklini almasıdır.
- Derece 3: Carabelli ifadesi hala çok az olmasına rağmen, diş 1. ve 2. derecelerden farklı bir form almıştır.
- Derece 4: Bağımsız bir apeksi olmayan tüberkül kuş kanadına benzemektedir.
- Derece 5: Bağımsız bir apeksi olan küçük bir tüberkül vardır.
- Derece 6: Bağımsız bir apeksi olan orta derecede gelişmiş bir tüberkül vardır.
- Derece 7: Bağımsız bir apeksi olan belirgin bir tüberkül vardır.



Resim 22: Carabelli Tüberkül özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Üst azı dişlerinde, mesial tüberküller bukkal tüberküllerden daha hızlı ve daha fazla aşındıkları için Carabelli tüberkülünün tanımlanmasına ve derecelendirilmesine dikkat edilmelidir. Belirlenmesi gereken en zor derece 1'dir. Bu nedenden dolayı da birçok araştırmacı özelliğin varlığını derece 2'den itibaren kaydetmektedir.

Carabelli özelliği, Avrupalılarda en yüksek görülme frekansına sahip olmakla birlikte diğer gruplarda da yüksek frekanslara sahiptir. Avrupalılarda bu özelliğin frekansı ve görülme derecesi arasında bir uyum mevcutken diğer bölgelerde bu uyum görülmemektedir. Örneğin Yerli Amerikalılarda görülme frekansı yüksekken özelliğin görülme dereceleri (Derece 2 ve 3 gibi) düşüktür. Diğer taraftan Pasifik popülasyonlarında görülme frekansı düşükken özelliğin görülme derecesi Avrupalılarda olduğu gibi yüksektir (Derece 5 ve üzeri) (Scott ve Irish, 2017). Bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

1. Düşük frekanslı gruplar (%0-10): Kuzey Asya, Eskimo-Aleuts, Yerli Amerikalılar, Jomon ve Aynular.

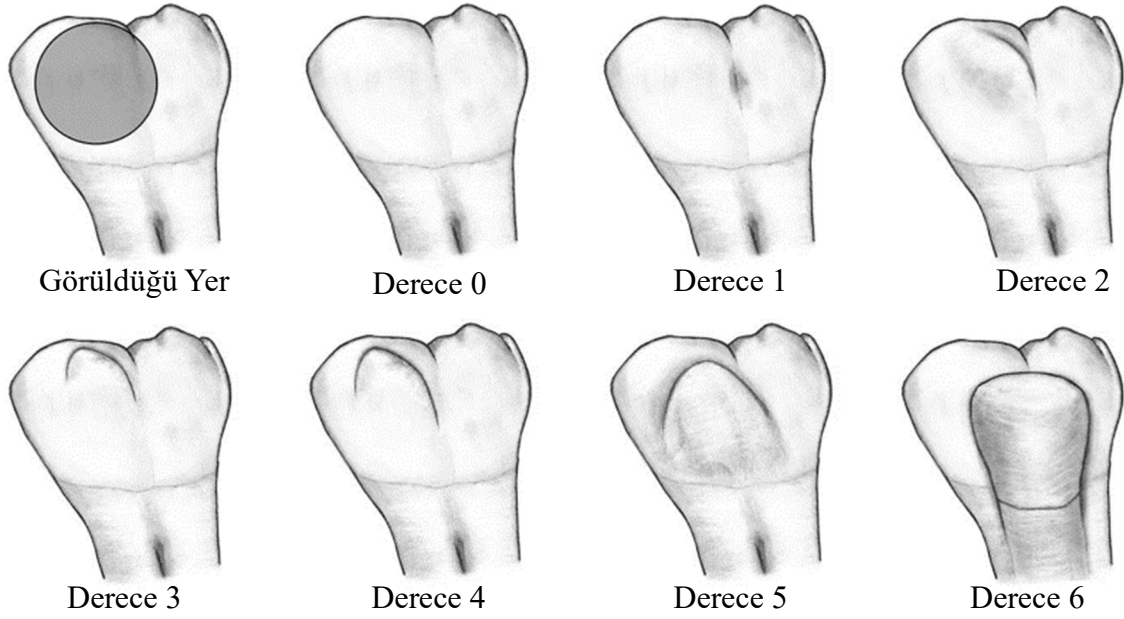
2. Orta frekanslı gruplar (%10-20): Doğu Asya, Sahraaltı Afrika, Sunda- Pasifik ve Sahul-Pasifik.
3. Yüksek frekanslı gruplar (%20-30): Batı Avrasya.

15. Parastyle Tüberkül

Dahlberg (1945) tarafından tanımlanan bu özellik Turner ve arkadaşları (1991) tarafından derecelendirilmiştir. Üst büyük azı dişlerinin tümünde (UM¹, UM², UM³) görülmektedir. Genellikle anahtar diş olarak üst birinci azı dişi kullanılmakla birlikte çok iyi gelişmiş tüberküller için ikinci ve üçüncü büyük azı dişleri de kullanılmaktadır. Parastyle tüberkülü, üst büyük azı dişlerinin 2. (paracone) ve nadir olarak 3. (metacone) tüberküllerinin bukkalinde ortaya çıkar ve büyüklüğü çukur benzeri bir çıkıntıdan serbest bir tüberküle kadar değişir. Bu özellik, “0 ve 1” özellik yok, “2-5” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 23). Ancak bu derecelerin dışında ASUDAS’ta kullanılmayan ve “Bolk’s Paramolar Tüberkül” olarak adlandırılan “Derece 6” da mevcuttur (Dahlberg, 1945; Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

- Derece 0: Üst büyük azı dişlerinin 2. ve 3. tüberküllerinin bukkal yüzeyleri pürüzsüzdür.
- Derece 1: Üst büyük azı dişlerinin 2. ve 3. tüberkülleri arasındaki bukkal oluğun yakınında küçük bir çukur vardır.
- Derece 2: Bağımsız apeksi olmayan küçük bir tüberkül vardır.
- Derece 3: Bağımsız apeksi olan orta büyüklükte bir tüberkül vardır.
- Derece 4: Bağımsız apeksi olan büyük bir tüberkül vardır.
- Derece 5: Bağımsız apeksi olan, her iki yöne uzanabilen çok büyük bir tüberkül vardır.

- Derece 6: Oluşan tüberkül, ikinci veya üçüncü üst büyük azı dişinin köküne bağlanmış ve iyi gelişmemiş (peg) bir taca benzeyen fazla bir diş görünümündedir. “Bolk paramolar tüberkül” olarak adlandırılan bu morfoloji, üst büyük 2. ve 3. azı dişlerinde (UM², UM³) görülebileceği gibi alt büyük 2. ve 3. azı dişlerinde de (LM₂, LM₃) görülebilir.



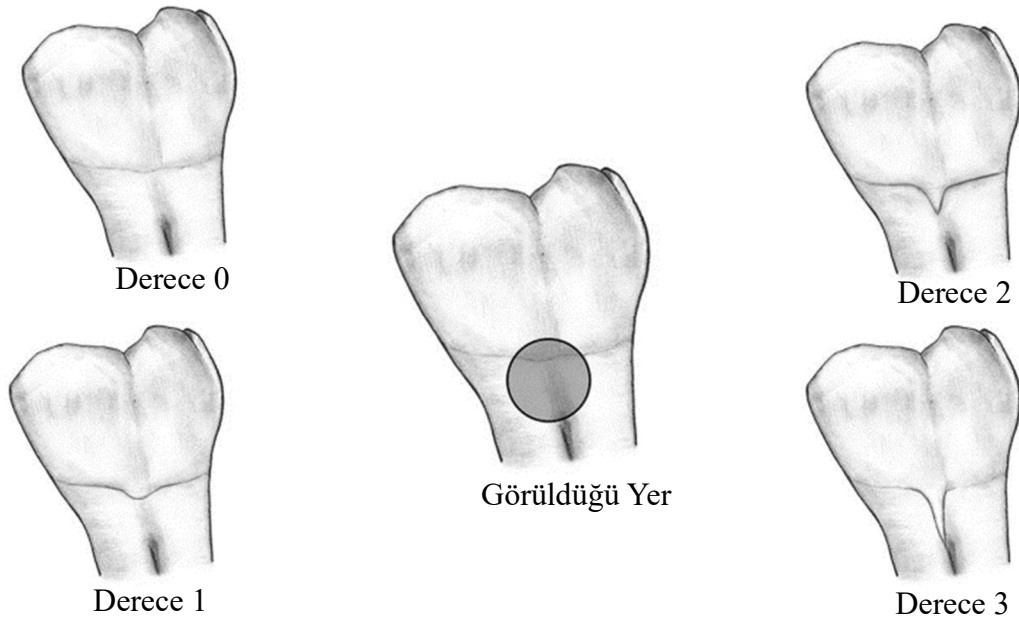
Resim 23: Parastyle Tüberkül özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Üst molarların bukkal yüzeyleri, parastyle tüberkülünün bir kısmını temsil eden sırt ve oluklara sahip olabilir. Derece 6 ya da Bolk paramolar tüberkülü, muhtemelen kaynaşmış normalden fazla (supernumerary) bir diş olarak tanımlanmaktadır. Bu tüberkül sadece üst ve alt 2. ve 3. büyük azı dişlerinde bulunur. Üst ve alt 1. büyük azı dişlerinde görülmez. Parastyle tüberkülünün varlığı modern insan popülasyonlarını birbirinden ayırt etmek için kullanılmaz. Bu özelliğin dünyada görülme frekansı %10’nun altındadır (Scott ve Irish, 2017).

16. Enamel Extensions (Mine Uzantısı)

Turner ve arkadaşları (1991) tarafından derecelendirilen bu özellik, üst ve alt büyük azı dişlerinin tümünde görülmekle birlikte anahtar diş olarak üst ve alt birinci büyük azı dişleri (UM¹, LM₁) kullanılmaktadır. Bu özellik herhangi bir tüberkül ve sırt oluşumundan farklı olarak, dişin tümünü kaplayan mine tabakasının, üst ve alt büyük azı dişlerinin bukkal köklerinin çatallaşmaya başladığı boyun noktasından aşağıya doğru, normal kök sınırlarının dışına çıkması olarak tanımlanabilir. Bu mine uzantısı bazı durumlarda bir mine incisi ile bitebilir. Bu oluşum her ne kadar ilginç olsa da derecelendirmede kullanılmaz. Bu özellik, “0 ve 1” özellik yok, “2 ve 3” özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 24) (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

- Derece 0: Mine çizgisi dişin boyun kısmında yatay uzanmaktadır
- Derece 1: Mine çizgisi çatallaşmaya başlayan boyun hattından 1 mm (milimetre) aşağı uzanır.
- Derece 2: Mine çizgisi çatallaşmaya başlayan boyun hattından 2 mm (milimetre) aşağı uzanır.
- Derece 3: Mine çizgisi çatallaşmaya başlayan boyun hattından 4 mm (milimetre) ya da daha fazla aşağı uzanır.



Resim 24: Enamel Extensions özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Diş üzerinde mine uzantısının görüldüğü bölgenin (alveol soketler) çene kemiği içinde kalması bu özelliğin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini zorlaştırmaktadır. Diş köklerinin içinde bulunduğu alveol soketlerin aşınması bu özelliğin derecelendirmesini kolaylaştırabilir.

Scott ve Turner'in (1997) çalışmasına göre bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

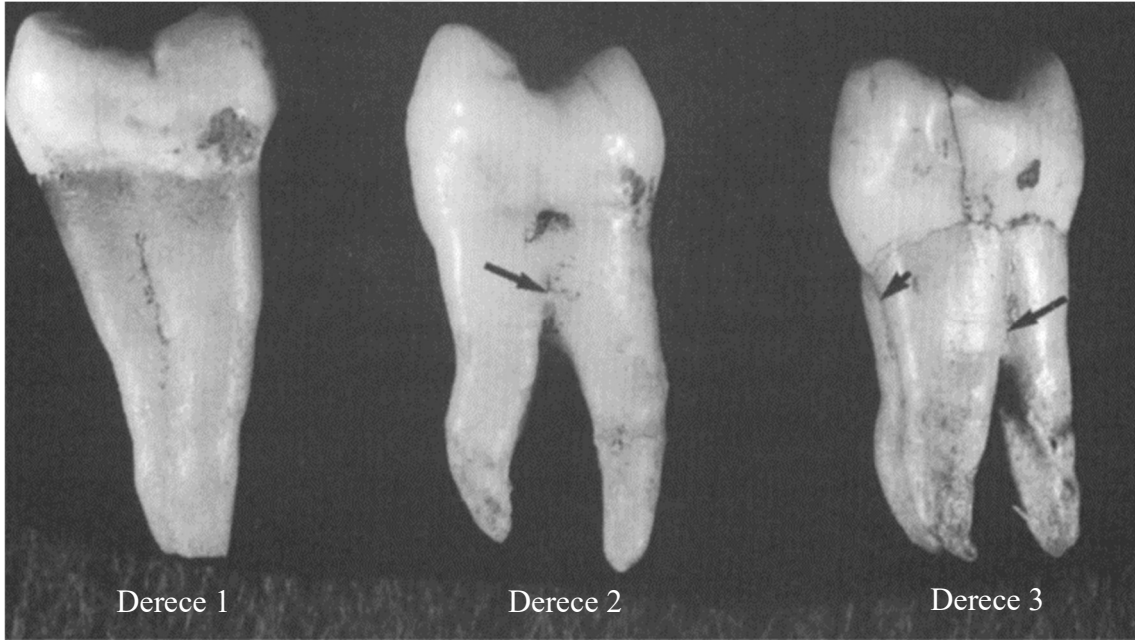
1. Düşük frekanslı gruplar (%0-10): Batı Avrasya, Sahraaltı Afrika, Sahul-Pasifik ve Jomon.
2. Orta frekanslı gruplar (%20-30): Sunda-Pasifik ve Güney Sibirya.
3. Yüksek frekanslı gruplar (%40-60): Doğu ve Kuzey Asya, Amerika.

17. Üst Küçük Azı Dişlerinin Kök Sayısı

Turner (1981) tarafından derecelendirilen bu özellik, üst birinci ve ikinci küçük azı dişlerinde (UP¹, UP²) görülmekle birlikte anahtar diş olarak birinci küçük azı diş kullanılmaktadır. Bu özellik üst birinci küçük azı dişlerinin, iki veya daha fazla kök sayısı

ile tanımlanmaktadır. Üst küçük azı dişleri, bukkal ve lingual tüberküllerin altında koni şeklinde uzanan iki köke sahiptir. Bu dişlerin kök sayısı birden üçe kadar değişmekle birlikte genellikle iki köklüdürler. Kök konileri dikey bir olukla kökün sonuna kadar çatallaşmadan uzanıyorsa diş tek köklü, toplam kök uzunluğunun $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{3}$ arasında uzanan bir çatallaşma varsa diş iki köklüdür. Tek olan bukkal kökle birlikte lingual kökün çatallaştığı durumlarda diş üç köklü olur. Bukkal kökün çatallaşması oldukça nadirdir. Bu özellik, “1” özellik yok, “2 ve 3” özellik var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 25) (Scott ve Irish, 2017; Turner, 1981)

- Derece 1: Diş tek köklüdür.
- Derece 2: Diş çift köklüdür.
- Derece 3: Diş üç köklüdür.



Resim 25: UPM² kök özelliği dereceleri (Scott ve Turner, 1997)

Üst küçük azı dişlerinin kök sayılarının doğru belirlenebilmesi için diş soketlerinde kök sayısı kadar boşluk olmalı ve iki kökü ayıran bu boşluklar ince bir kemik kesitle birbirinden ayrılmalıdır.

Üst küçük azı dişlerinin kök sayıları dünya genelinde belirgin bir değişkenlik göstermektedir. En az iki köklü üst birinci küçük azı dişinin görülme frekansı %60 gibi bir oranla Afrikalılarda en yüksek frekansa sahiptir. Onları yaklaşık %40'lık bir oranla Güneydoğu Asyalılar, Avusturalya kökenli Melanezyalılar ve Avrupalılar izler. Doğu Asyalılarda bu özelliğin görülme frekansı %25'tir. En düşük frekansa ise %10'la Yeni Dünya popülasyonları sahiptir (Scott ve Irish, 2017). Scott ve Turner'in (1997) çalışmasına göre bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

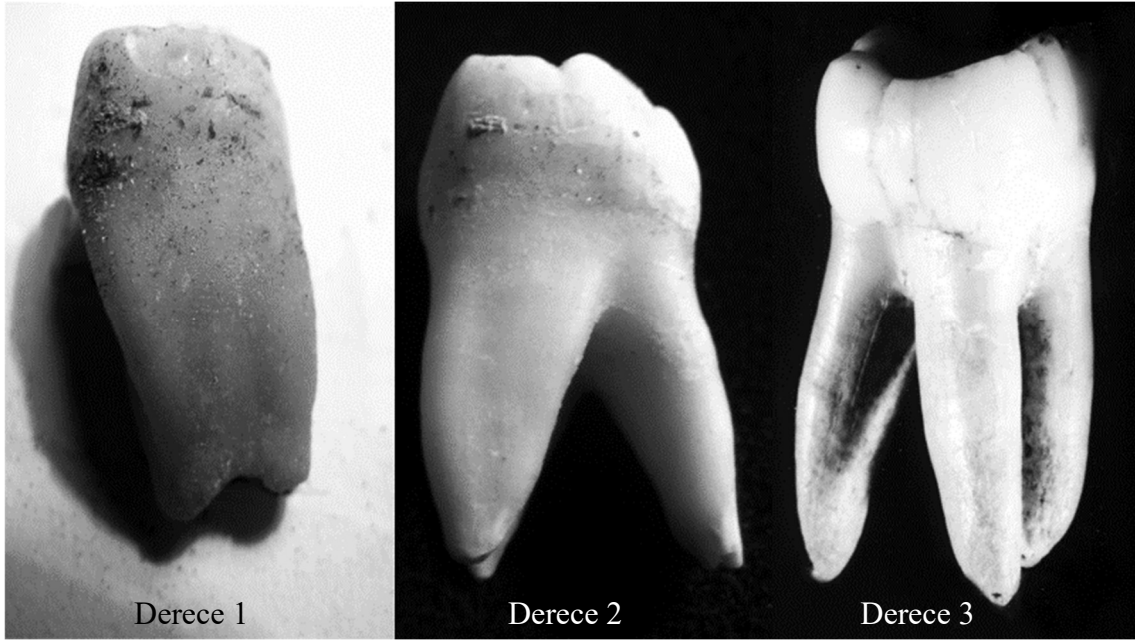
1. Düşük frekanslı gruplar (%5-15): Kuzey Asya ve Amerikalılar.
2. Orta frekanslı gruplar (%20-60): Doğu Asya, Jomon, Batı Avrasya, Sunda-Pasifik ve Sahul Pasifik.
3. Yüksek frekanslı gruplar (%60 ve üzeri): Sahraaltı Afrika.

18. Üst Büyük Azı Dişlerin Kök Sayıları

Üst ikinci büyük azı dişinin üç köklü olması ile tanımlanan bu özellik, üst büyük azı dişlerinin tümünde (UM^1 , UM^2 , UM^3) görülmekle birlikte anahtar diş olarak üst ikinci büyük azı dişi (UM^2) kullanılmaktadır. Hominoid ve erken hominidlerde üst büyük azı dişlerin her biri, üçgenimsi yapı olarak adlandırılan üç temel tüberkülden oluşmaktadır. İki bukkalde (paracone ve metacone) ve üçüncüsüde lingualde bulunan (procone) bu tüberküllerin her biri de bir köke sahiptir. Üst ve alt büyük azı dişleri arasında, tüberkül sayısında olduğu gibi kök sayısında da en tutarlı diş üst birinci molar diştir (UM^1). Bu diş günümüz insan popülasyonlarında üç köklü özelliğini korumaktadır. Büyük azı dişleri arasında en çok değişkenlik gösteren ise üçüncü büyük azı diştir. Bu diş genellikle, çatallaşma göstermeyen ve kaynaşmış tek bir kökten oluşmaktadır. Üst birinci büyük azı dişlerinin tutarlı bir morfoloji sergilemesi ve üçüncü büyük azı dişlerinin de çok fazla değişkenlik göstermesi nedeniyle anahtar diş olarak ikinci büyük azı dişleri kullanılmaktadır. Bir dişin üç köklü olarak tanımlanabilmesi için toplam kök

uzunluğunun en az $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{3}$ arasında çatallaşma göstermesi gerekmektedir. Bu özellik, “1 ve 2” özellik yok, “3” özellik var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 26) (Scott ve Irish, 2017).

- Derece 1: Diş tek köklüdür.
- Derece 2: Diş çift köklüdür.
- Derece 3: Diş üç köklüdür.



Resim 26: UM² kök özelliği dereceleri (Scott ve Irish, 2017)

Bu özellik, ölüm sonrası diş kayıplarının olduğu durumlarda, diş soketlerindeki kök delikleri sayılarak derecelendirile bilinir. Dikkat edilmesi gereken bu üç bağımsız kök boşluğunun, ince bir kemik tabakayla birbirinden ayrılmasıdır. Kök alanlarını birbirinden ayıran bu süngerimsi ve ince kemik doku belirgin bir ayrım oluşturmuyorsa, özellik derecelendirilmemelidir.

Bu özellik, %80-90 frekansla en yüksek oranda Afrikalılar, Avustralyalılar ve Melanezyalılarda görülür. Avrupalılar, Doğu Asyalılar ve Güneydoğu Asyalılarda bu oran %60-70, Kuzeydoğu Sibiry ve Yerli Amerikalılarda %40-50’dir (Scott ve Irish,

2017). Scott ve Turner'in (1997) çalışmasına göre ise bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

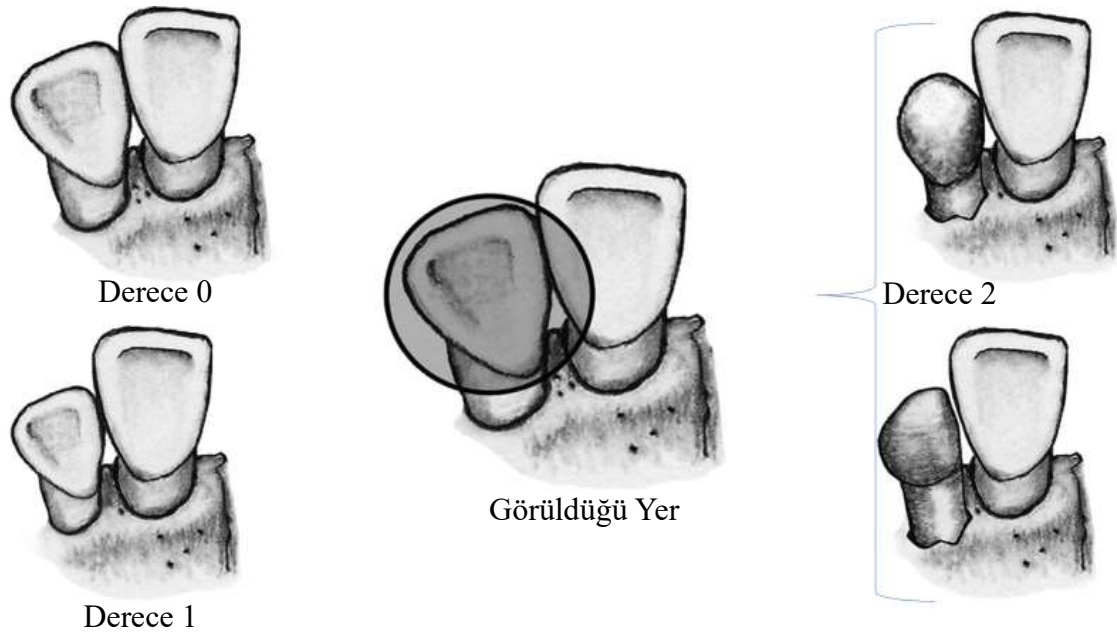
1. Düşük frekanslı gruplar (%35-45): Arktik Amerika ve Kuzey Amerika'nın kuzeybatısı.
2. Orta frekanslı gruplar (%50-80): Batı Avrasya, Doğu Asya, Kuzey ve Güney Amerika Yerlileri, Polinezya ve Yeni Gineliler.
3. Yüksek frekanslı gruplar (%80 ve üzeri): Sahraaltı Afrikalılar ve Avustralyalılar.

19. Peg-Shaped

Bu özellik, üst lateral kesiciler (Resim 27)ve üst üçüncü büyük azı dişlerinde (Resim 28) görülmektedir (Joel David Irish, 1994; Christy G Turner, 1987). Dişlerin küçülmesi ve konikleşmesi olarak tanımlanabilir. Genel olarak, tek köke sahip tam gelişmemiş bir diş görünümündedir. Peg-Shaped'in tüm dünyada görülme frekansı %5'ten daha azdır. Bu özellik, "0 ve 1" özellik yok, "2" özellik var olarak derecelendirilmiştir.

Üst Lateral Kesiciler (UP²)

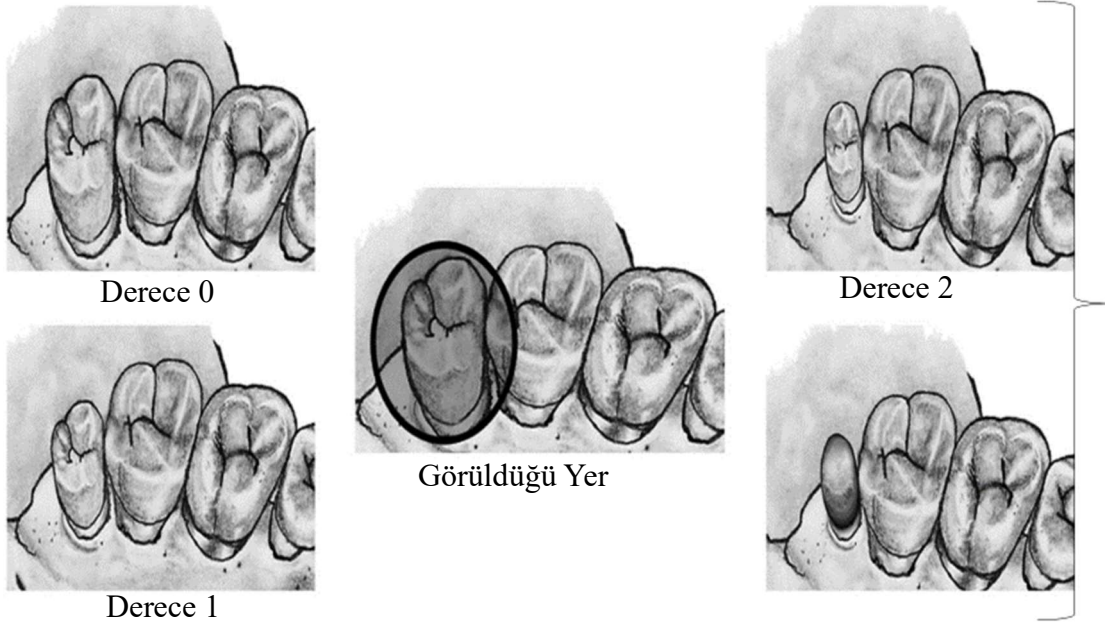
- Derece 0: Üst lateral kesicinin büyüklüğü diğer dişler ile karşılaştırıldığında normal boyuttadır.
- Derece 1: Üst lateral kesicinin boyutunda bir küçülme olmakla birlikte taç özelliği normal bir morfoloji göstermektedir.
- Derece 2: Diş boyut olarak küçülmüş ve genel morfolojisini kaybetmiştir.



Resim 27: UI² Peg-Shaped özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Üst Üçüncü Büyük Azı Dişleri (UM³)

- Derece 0: Üst üçüncü büyük azı dişinin büyüklüğü diğer dişler ile karşılaştırıldığında normal boyuttadır.
- Derece 1: Üst üçüncü büyük azı dişinin boyutunda bir küçülme olmakla birlikte taç özelliği normal bir morfoloji göstermektedir.
- Derece 2: Üst üçüncü büyük azı dişi boyut olarak küçülmüş ve genel olarak morfolojisini kaybetmiştir.

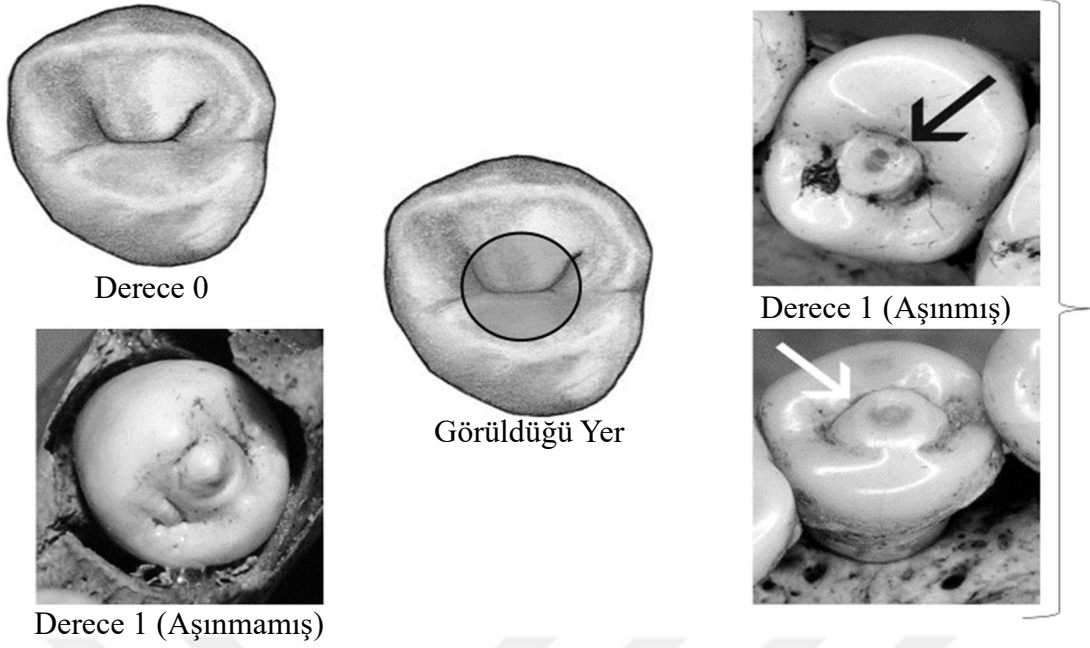


Resim 28: UM³ Peg-Shaped özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

20. Premolar Odontom

Turner ve arkadaşları (1991) tarafından derecelendirilen bu özellik, üst ve alt küçük azı dişlerinin tümünde görülmekte (UP¹, UP², LP₁, LP₂) ve bu dişlerin tümü anahtar diş olarak kullanılmaktadır. Küçük azı dişlerinin oklüzalinde, bukkal ve lingual tüberküllerin ortasında bulunan oluğun merkezinde ortaya çıkan konik bir çıkıntı olarak tanımlanır. Bu özellik, “0” özellik yok, “1” özellik var olarak derecelendirilmiştir (Resim 29). Üst ve alt küçük azı dişlerinin her hangi birinde bu özelliğin görülmesi kaydı için yeterlidir (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

- Derece 0: Özellik yok.
- Derece 1: Merkezi olukta odontom var.



Resim 29: Alt ve üst küçük azı dişleri Odontom özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017; Scott ve Irish, 2017)

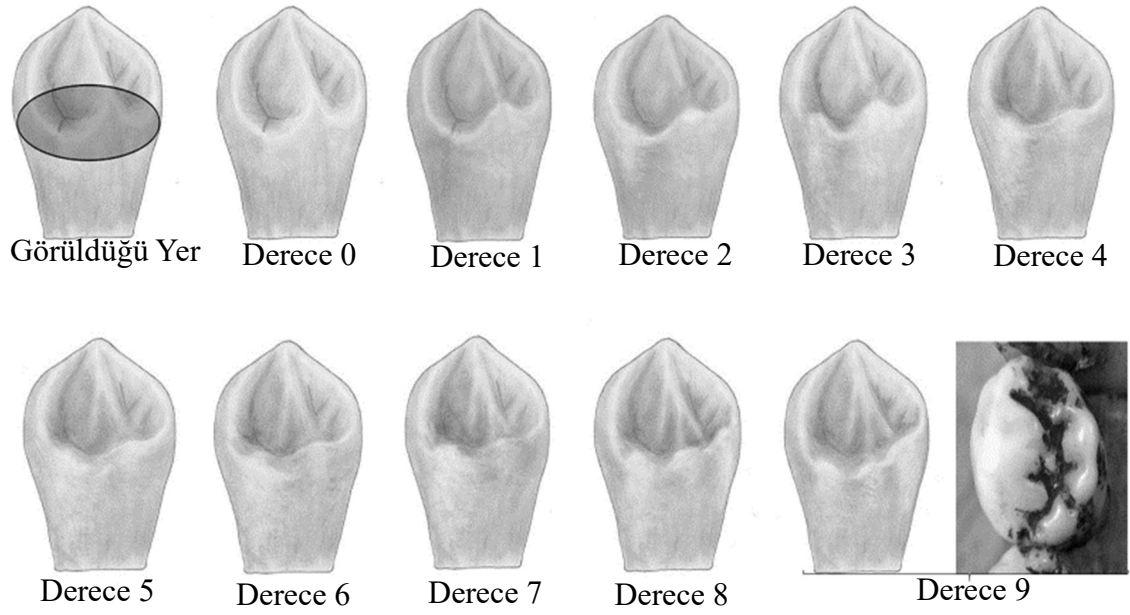
Odontomun dentinden oluşan sağlam bir yapısı olduğundan dişin aşınması durumunda da kolayca tanımlanabilir. Nadir de olsa odontom olarak değerlendirile bilinecek küçük oklüzal tüberküllere dikkat edilmelidir. Bu özelliğin yaygın olarak görüldüğü (%17) Eskimo popülasyonlarında, bireyin hem üst hem de alt küçük azı dişlerinde odontom görülebilir. Çoğu popülasyonlarda bu özelliğin görülme frekansı %5'i geçmemektedir (Scott ve Irish, 2017). Scott ve Turner'in (1997) çalışmasına göre bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

1. Çok nadir frekanslı gruplar (%0-1): Sahraaltı Afrikalılar ve Batılı Avrasyalar.
2. Düşük frekanslı gruplar (%1-3): Avustralyalılar, Melanezyalılar, Sunda-Pasifik ve Kuzeydoğu Sibiryalılar.
3. Orta frekanslı gruplar (%4-7): Doğu Asyalılar ve Amerikalılar.
4. Yüksek frekanslı gruplar (%17): Eskimolar.

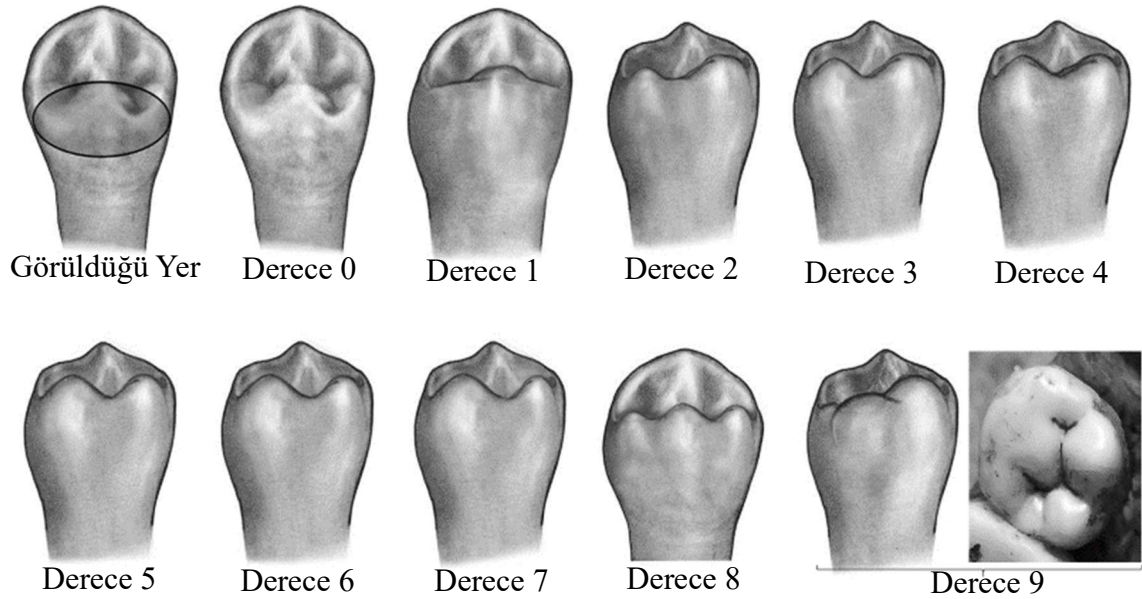
21. Alt Küçük Azı Dişlerinin Lingual Tüberkül Sayısı

İlk olarak Scott (1973) tarafından derecelendirilen ve sonrasında da Turner ve arkadaşları (1991) tarafından yeniden düzenlenen bu özellik, alt birinci ve ikinci küçük azı dişlerinde (LP₁ ve LP₂) görülür. Dişin lingual tarafında çoklu tüberküller olarak tanımlanan bu özelliğin görüldüğü alt birinci ve ikinci küçük azı dişleri farklı biçimler alırlar ve derecelendirmeleri de farklıdır. Lingualde görülen bu çoklu tüberküllerden mesialde olanı genellikle distalde olanından daha büyüktür. Bu özellik Scott (1973) tarafından en başta, “0 ve 1” özellik yok, “2-9” özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir. Kullanılan bu geniş aralıklı derecelendirmenin çok karmaşık olduğu anlaşılınca derecelendirme Turner tarafından, “0 ve 1” özellik yok, “2 ve 3” özellik aşamalı olarak var şeklinde sadeleştirilmiştir. Sadeleştirilmiş derecelendirme bu özelliğin tanımlanmasını kolaylaştırmıştır. Ancak ASUDAS diş plaklarında Scott’ın ilk derecelendirmesi kullanıldığı ve tüm dünyada da kayıtlar buna göre alındığı için bu derecelendirme halen geçerli bir derecelendirmedir (Scott, 1973; Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991). Burada, çoklu lingual tüberküllerin tanımlanmasında alt birinci küçük azı dişi (Resim 30) ve alt ikinci küçük azı dişi (Resim 31) için Turner’in sadeleştirilmiş derecelendirmesi (0-3) kullanılmıştır. Ancak, dişlerin biçimsel farklılıklarının daha net ortaya konula bilinmesi amacıyla, her bir diş için ayrı ayrı geniş aralıklı derecelendirme görselleri tercih edilmiştir.

- Derece 0: Lingual çıkıntının bağımsız bir apeksi yoktur.
- Derece 1: Tek bir lingual tüberkül vardır (ASUDAS diş plağı üzerinde, derece 0-1).
- Derece 2: İki lingual tüberkül vardır (ASUDAS diş plağı üzerinde, derece 2-7).
- Derece 3: Üç lingual tüberkül vardır (ASUDAS diş plağı üzerinde, derece 8-9).



Resim 30: Alt birinci küçük azı dişi (LP₁) çoklu lingual tüberkül özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)



Resim 31: Alt ikinci küçük azı dişi (LP₂) çoklu lingual tüberkül özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Bu özelliğin görülme frekansı şöyledir (Scott ve Irish, 2017);

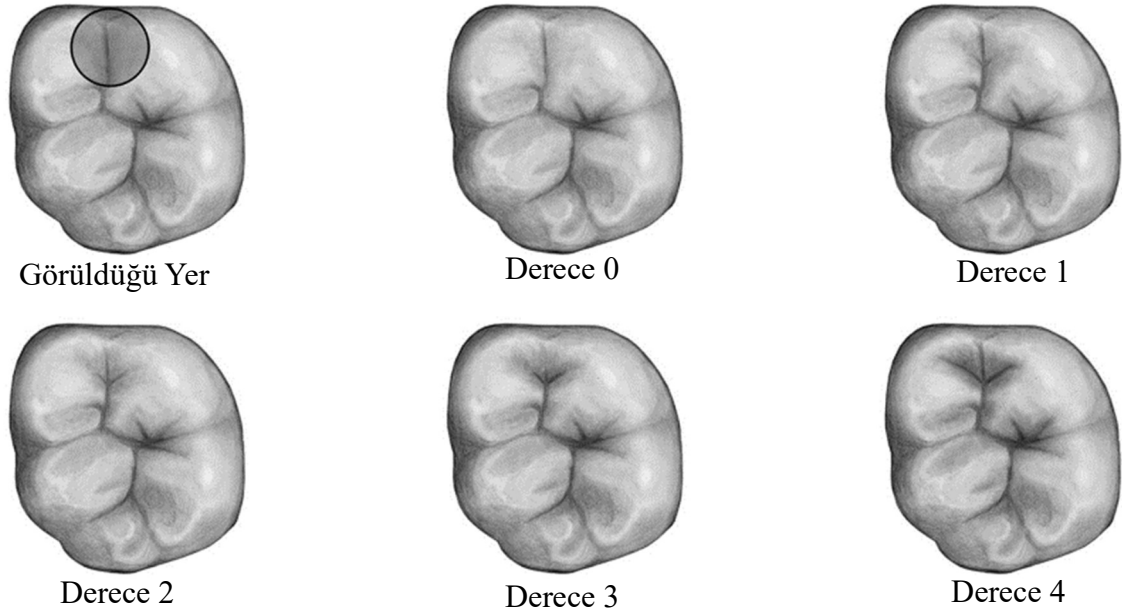
1. Düşük frekanslı gruplar (%30-40): Asya ve Asyalılardan köken alan popülasyonlar.

2. Orta frekanslı gruplar (%50-60): Batı Avrasyalılar.
3. Yüksek frekanslı gruplar (%70-90): Avustralyalılar ve Afrikalılar.

22. Anterior Fovea

İlk olarak Hrdlicka (1924) tarafından tanımlanan bu özellik Turner ve arkadaşları (1991) tarafından derecelendirilmiştir. Alt büyük azı dişlerinin tümünde görülen bu özellik için anahtar diş olarak birinci ya da ikinci büyük azı dişleri kullanılmaktadır. Anterior Fovea özelliği, hominoid ve hominidlerin alt büyük azı dişlerinin oklüzal yüzeylerinin mesialinde bulunan bir çukurluk olarak tanımlanmaktadır. Bu özellik, üç temel elemanın birleşmesinden oluşmaktadır. Bu elemanlar; dişin üçgenimsi (trigonid) bir yapı gösteren oklüzalinde merkeze yakın olan ve protoconid (mesiobukkal) ve metaconid (mesiolingual) tüberkülleri üzerinde bulunan iki belirgin temel sırt ile farklı büyüklükte bir mesial kenar sırttır. Derecelendirmede bu sırtların büyüklüğüne göre yapılmaktadır. Buna göre, “0 ve 1” özellik yok, “2-4” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 32). Genel olarak çoğu araştırmacı özelliğin varlığını 3. derece ile başlatmaktadır (Hrdlička, 1924; Scott ve Irish, 2017).

- Derece 0: Özellik yoktur.
- Derece 1: Mesial kenar sırtı çok az gelişmiştir.
- Derece 2: Temel sırtlar ve mesial kenar sırt gelişmiştir.
- Derece 3: Temel sırtlar ve mesial kenar sırt iyi gelişmiştir.
- Derece 4: Temel sırtlar ve mesial kenar sırt çok iyi gelişmiştir.



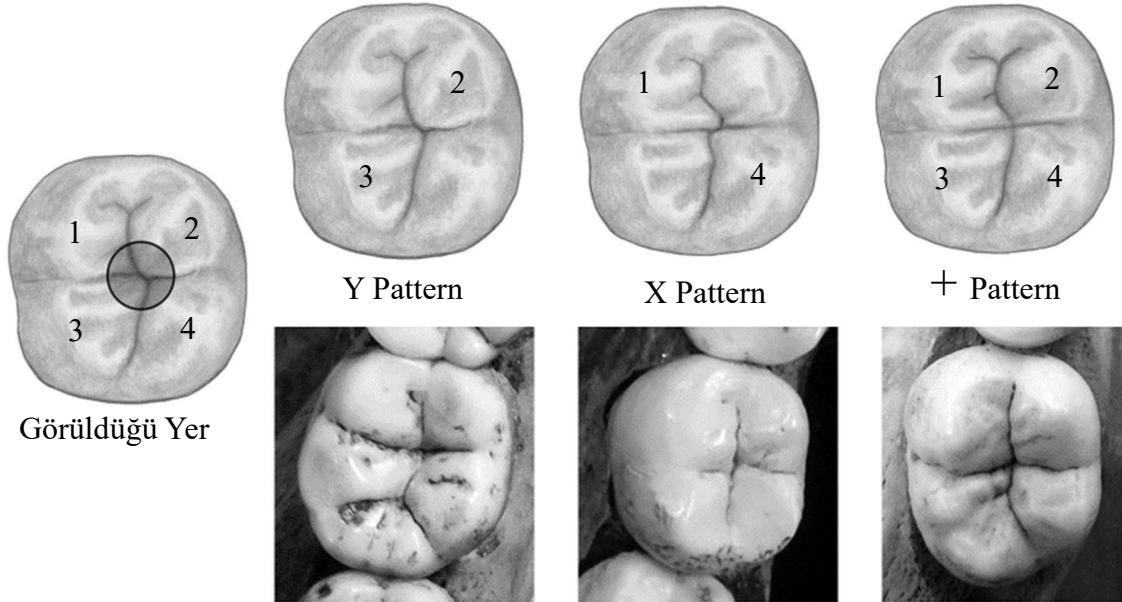
Resim 32: Anterior Fovea özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Aşınma ve çürük, yetişkinlerin alt birinci büyük azı dişleri üzerinde anterior fovea özelliğinin tanımlanmasını ve derecelendirilmesini zorlaştırmaktadır. Alt büyük azı dişlerinin tümünde görülen bu özellik için hangi dişin anahtar diş olarak kullanılacağı ve ayrıca, primat ve erken homininlerde daha yaygın görülen bu özelliğin modern insan topluluklarını ayırmada faydalı olup olmadığı halen tartışmalıdır. Turner'in belirlediği 29 temel özellik arasında bulunmayan bu özellik, Avrupa ve Afrika kökenli Amerikalılarda yüksek, Eskimo ve Yerli Amerikalılarda orta ve Melanezyalılarda düşük frekanslıdır (Scott ve Irish, 2017).

23. Groove Pattern

Gregory (1926) tarafından tanımlanan bu özellik, alt büyük azı dişlerinin tümünde görülmekle birlikte anahtar diş olarak alt ikinci büyük azı dişleri (LM₂) kullanılmaktadır (Gregory, 1926). Alt molar dişler, (1) protoconid (mesiobukkal), (2) metaconid (mesiolingual), (3) hypoconid (distobukkal), (4) entoconid (distolingual), ve (5) hypoconulid (distal) olmak üzere beş büyük tüberkülden oluşmaktadır. Groove pattern özelliği de bu tüberküllerden bazılarının, tüberküllerin birleşme noktalarında oluşturdukları oluğun şekli olarak tanımlanabilir. Buna göre, 2. ve 3. tüberküller

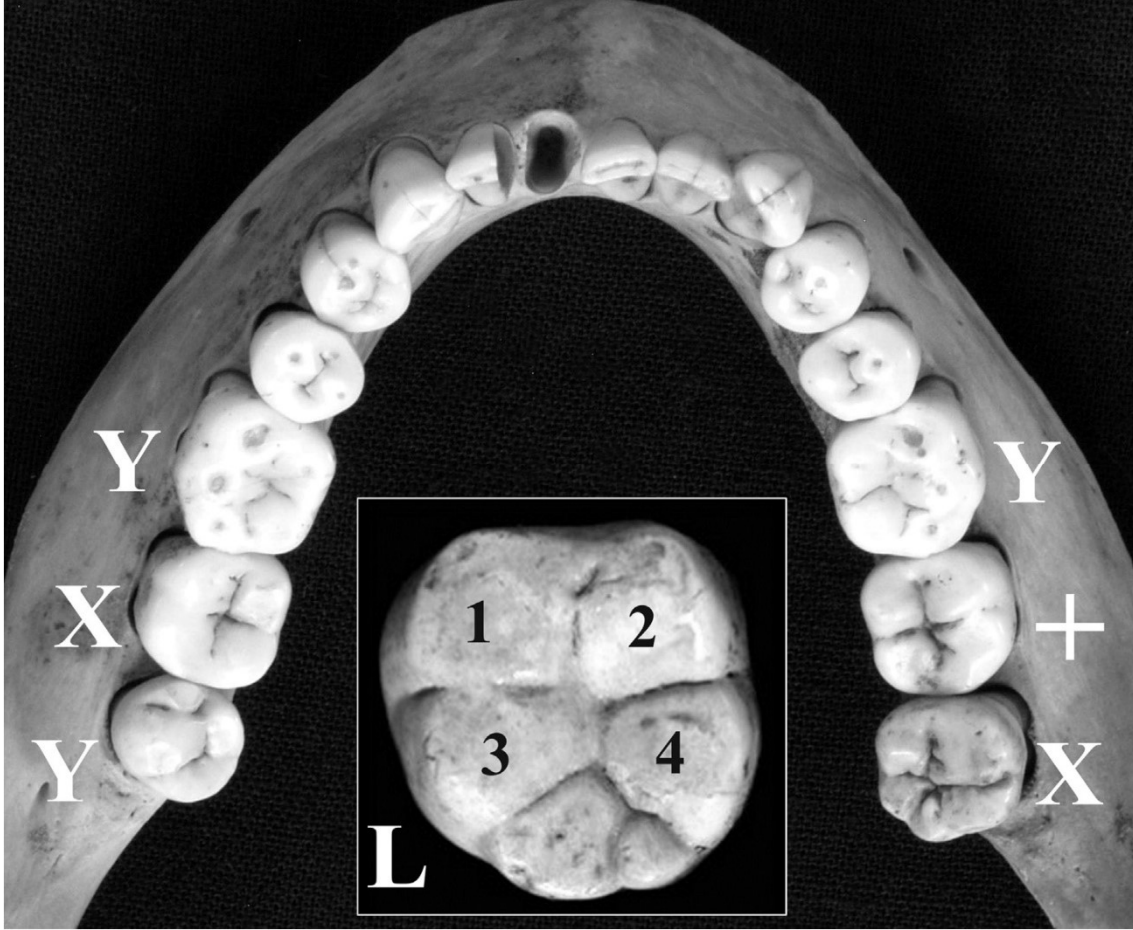
arasındaki birleşme oluğu “Y” biçiminde, 1. ve 4. tüberküller arasındaki birleşme oluğu “X” biçiminde ve 1., 2., 3. ve 4. tüberküller arasındaki birleşme oluğu “+” biçiminde şekiller oluşturmaktadır (Resim 33).



Resim 33: Alt büyük azı dişlerinde Groove Pattern özelliği (Edgar, 2017)

Tüberküllerin temas noktalarında oluşan oluğun şekli ile belirlenen groove pattern özelliği, hominoid ve homininlerde farklı özellikler göstermektedir. Hominoidlerin alt büyük azı dişlerinin tamamında neredeyse değişmez bir şekilde 2. ve 3. tüberküller arasında “Y” biçiminde bir oluk sistemi vardır. Hominoidlerin alt büyük azı dişlerinin tamamı beş temel tüberkülden oluşmaktadır. Bu beş tüberkülün birleşme noktalarında oluşan oluk “Klasik Y5” biçimi olarak tanımlanmakta ve groove pattern özelliğinin öncül bir özelliği olarak kabul edilmektedir. Homininler de ise 1. ve 4. tüberküllerin birleşme noktaları genellikle “X” biçiminde bir oluk sistemi göstermekle birlikte bu özellik günümüz insanların alt birinci büyük azı dişlerinde (LM₁) nadir, alt ikinci azı dişlerinde ise (LM₂) yaygın olarak görülmektedir. Günümüz insanların genel olarak, alt birinci büyük azı dişlerinin her ikisi de (sağ ve sol) “Y” biçiminde; sol ikinci büyük azı dişi “X”, sağ ikinci büyük azı dişi “+” biçiminde; sol üçüncü büyük azı dişi “Y” ve sağ üçüncü büyük azı dişi de “X” biçiminde bir oluk sistemi göstermektedir (Resim 34). Tüm insan

gruplarının birinci büyük azı dişlerinde (LM₁) “Y” groove pattern özelliğinin görülme sıklığı %100’ya yakın olmakla birlikte alt ikinci büyük azı dişlerinde (LM₂) her üç groove pattern özelliğine de rastlanmaktadır. Bundan dolayı da ikinci büyük azı dişlerinde görülen “Y” groove pattern özelliğinin görülme sıklığı biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar bir özellik olarak kullanılmaktadır (Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997).



Resim 34: Günümüz insanların alt büyük azı dişlerinde görülen Groove Pattern özelliği (Scott ve Irish, 2017)

Alt büyük azı dişlerinde tüberkül temas noktalarının ve buna bağlı olarak oluşan oluk biçimlerinin belirlenmesi genellikle kolay olmakla birlikte aşınma, çürük ve var olan diğer tüberkül varyasyonları bu özelliğin belirlenmesini zorlaştırabilmektedir.

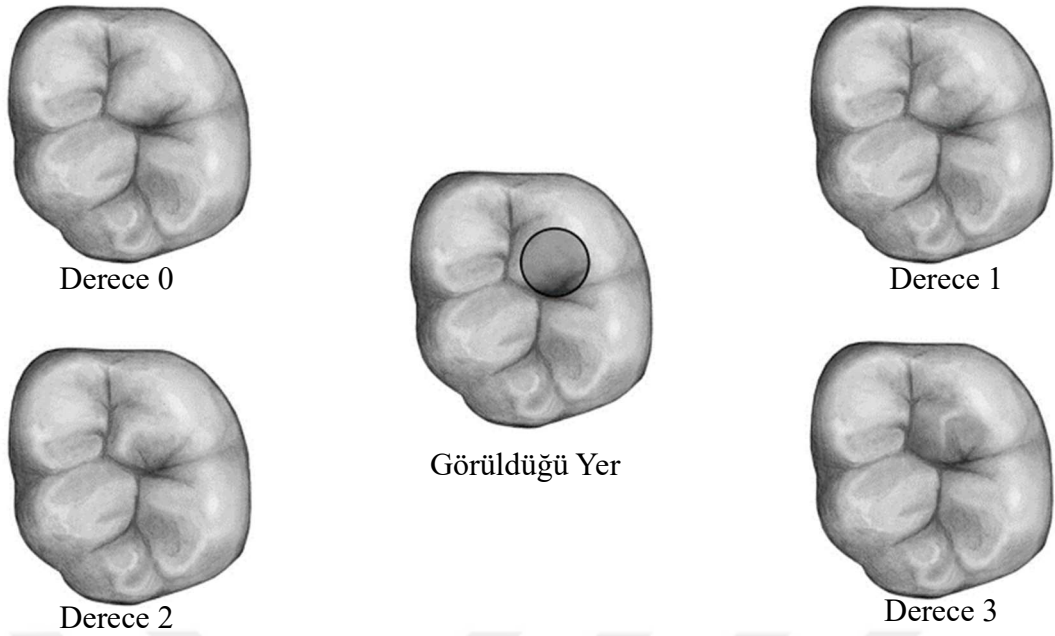
Alt ikinci büyük azı dişlerinde (LM₂) görülen “Y” oluk biçiminin dünya ölçeğinde görülme sıklığı fazla değildir. En düşük frekanslara (%5-20) Batı Asya, Amerika yerlileri, Sunda Pasifik ve Avustralyalılarda rastlanırken en yüksek frekanslara (%25-40)

Sahraaltı Afrika ve Yeni Ginelilerde rastlanılmaktadır (Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997).

24. Deflecting Wrinkle

Turner ve arkadaşları (1991) tarafından derecelendirilen bu özellik, alt birinci büyük azı dişlerinin (LM₁) mesiolingual tüberküllerinin (metaconid) oklüzal yüzeylerinde görülmektedir. Bu özellik nadiren ikinci büyük azı dişlerinde de görülmekle birlikte anahtar diş olarak sadece alt birinci büyük azı dişleri kullanılmaktadır. Deflecting wrinkle özelliği, normalde metaconid tüberkülün ucundan merkez oklüzal fossaya direk bir seyir izlemekte olan oklüzal temel sırtın, yaklaşık orta noktasından merkez oklüzal fossaya doğru kıvrılması/sapması olarak tanımlanmaktadır. Derecelendirmede bu temel sırtın kıvrılma ya da sapma derecesine göre yapılmaktadır. Buna göre, “0 ve 1” özellik yok, “2 ve 3” özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 35). Özelliğin varlığı 2. derece ile başlamaktadır (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1991).

- Derece 0: Metaconid tüberkülün oklüzal temel sırtı, tüberkül ucundan merkezi oklüzal fossaya doğru kıvrılmadan/sapmadan düz bir şekilde iner.
- Derece 1: Metaconid tüberkülün oklüzal temel sırtı tüberkül ucundan merkezi oklüzal fossaya doğru kıvrılmadan/sapmadan düz bir şekilde iner ancak sırtın orta noktasında daralma vardır.
- Derece 2: Metaconid tüberkülün oklüzal temel sırtı, orta noktasından kıvrılarak/saparak merkezi oklüzal fossaya doğru iner ancak hypoconid (distobukkal) tüberkülle temas etmez.
- Derece 3: Metaconid tüberkülün oklüzal temel sırtı, orta noktasından kıvrılarak/saparak merkezi oklüzal fossaya doğru iner ve hypoconid (distobukkal) tüberkülle temas eder.



Resim 35: Deflecting Wrinkle özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Deflecting wrinkle özelliği oklüzal yüzeyde olduğu için, aşınma ve çürükler bu özelliğin derecelendirilmesi zorlaştıran en büyük faktörlerdir. Metaconid tüberkülün oklüzal temel sırtı dentinden yoksun olduğu için orta derecede bir aşınma dahi bu özelliğin kaydını zorlaştırmaktadır.

Deflecting wrinkle özelliği küresel düzeyde geniş bir çeşitlilik göstermektedir. Bu özelliğin dağılım frekanslarına bakıldığında (Scott ve Irish, 2017);

1. Düşük frekanslı gruplar (%5-15): Batı Avrasyalılar ve Yeni Gineliler
2. Orta frekanslı gruplar (%20-40): Afrikalılar, Doğu ve Güneydoğu Asya popülasyonları.
3. Yüksek frekanslı gruplar (%55-70): Kuzeydoğu Sibiry ve Yeni Dünya popülasyonları.

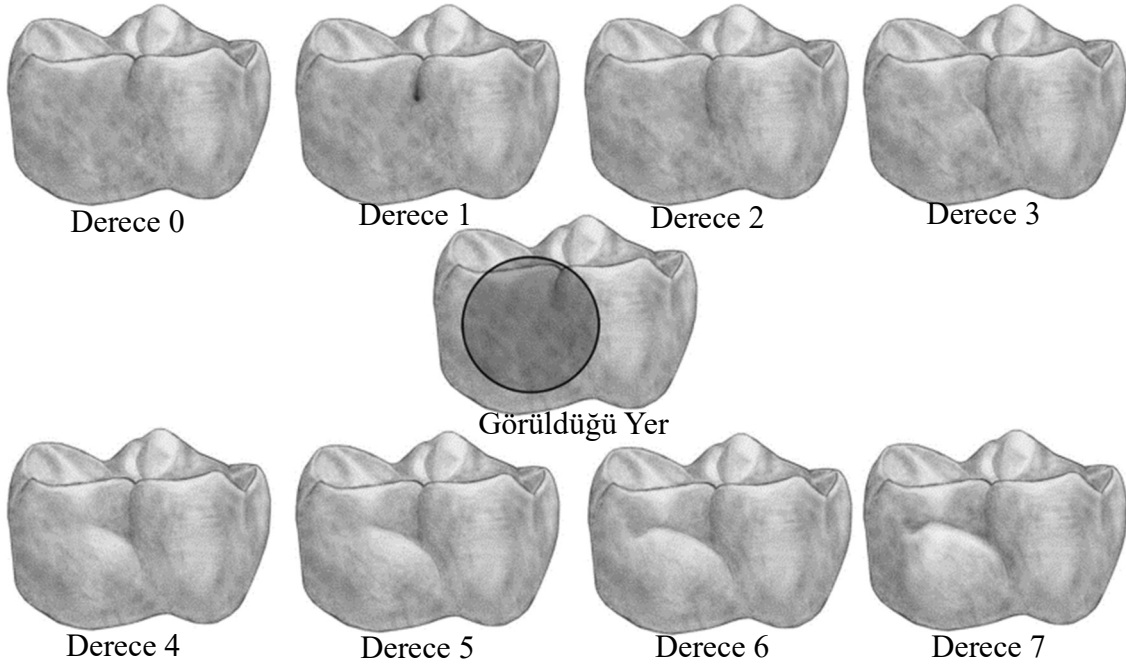
25. Protostylid

Dahlberg (1950) tarafından tanımlanan bu özellik, alt ikinci (LM₂) ve üçüncü (LM₃) büyük azı dişlerinde alt birinci büyük azı dişlerine göre daha nadir fakat daha

belirgin görülmekle birlikte biyolojik uzaklık çalışmaları anahtar diş olarak alt birinci büyük azı dişleri (LM₁) kullanılmaktadır (Dahlberg, 1950). Bu özellik Carebelli özelliğinde olduğu gibi mine ile kaplı olan diş tacının singulumunda (yan tarafında) ortaya çıkan bir özelliktir. Carebelli özelliği, üst birinci büyük azı dişinin mesiolingual tüberkülünün lingual singulumunda görülürken protostylid alt büyük azı dişlerinin mesiobukkal tüberkülünün bukkal singulumunda görülmektedir (Scott ve Irish, 2017). Üst ve alt azı dişlerinde görülen bu iki özelliğin derecelendirilmelerinin birbirine yakın olması bu özelliklerin birbirinin yansıması olduğunu düşündürmektedir. Her iki özellik arasında ki bu benzerliklere rağmen, Protostylid öncül homininlerde daha belirgin ve yaygınken Carabelli tüberkülü modern insanlarda daha yaygındır (Scott, 1978). Bu özellik, “0 ve 1” özellik yok, “2-7” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 36) (Scott ve Irish, 2017):

- Derece 0: Alt birinci büyük azı dişinin mesiobukkal tüberkülünün bukkal yüzeyinde herhangi bir çukur ya da kabartı/şişkinlik yoktur.
- Derece 1: Alt birinci büyük azı dişinin bukkal yüzeyinde protoconid ve hypoconid tüberküllerinin birleştiği yerin orta noktası çevresinde büyüklüğü değişen bir delik/çukur bulunur.
- Derece 2: Alt birinci büyük azı dişinin bukkal yüzeyinde protoconid ve hypoconid tüberküllerinin birleştiği oluktan mesiale doğru çok hafif bir kabartı mevcuttur.
- Derece 3: Alt birinci büyük azı dişinin mesiobukkal tüberkülünün bukkal yüzeyinde hafif bir kabartı mevcuttur.
- Derece 4: Alt birinci büyük azı dişinin mesiobukkal tüberkülünün bukkal yüzeyinde orta dereceli bir kabartı mevcuttur.
- Derece 5: Alt birinci büyük azı dişinin mesiobukkal tüberkülünün bukkal yüzeyinde belirgin bir kabartı mevcuttur.

- Derece 6: Alt birinci büyük azı dişinin mesiobukkal tüberkülünün bukkal yüzeyinde güçlü bir kabartı mevcuttur.
- Derece 7: Alt birinci büyük azı dişinin mesiobukkal tüberkülünün bukkal yüzeyinde farklı bir tüberkül olarak ifade edilebilecek kadar büyük bir kabartı mevcuttur.



Resim 36: Protostylid özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Azı dişlerinin oklüzalinde ortaya çıkan özelliklere karşı singulumunda ortaya çıkan özelliklerin tanımlanması ve derecelendirilmesinin birtakım avantajları olmakla birlikte dezavantajları da mevcuttur. Dişin singulumu, oklüzale göre çok daha geç aşındığı için singulumda oluşan özellikler daha kolay derecelendirilir. Ancak alt azı dişlerinde dişin bukkal yüzeyinin lingual yüzeyinden daha çok aşınması da dezavantaj oluşturan bir durumdur. Bu nedenle de protostylid özelliğinin tanımlanması ve derecelendirilmesi iyi ışıklandırmanın olduğu bir ortamda yapılmalıdır (Scott ve Irish, 2017).

Protostylid özelliği, Austrolopithecuslarda modern insanlara göre çok daha yaygındı ve alt birinci büyük azı dişi yerine alt ikinci azı dişlerinde daha çok

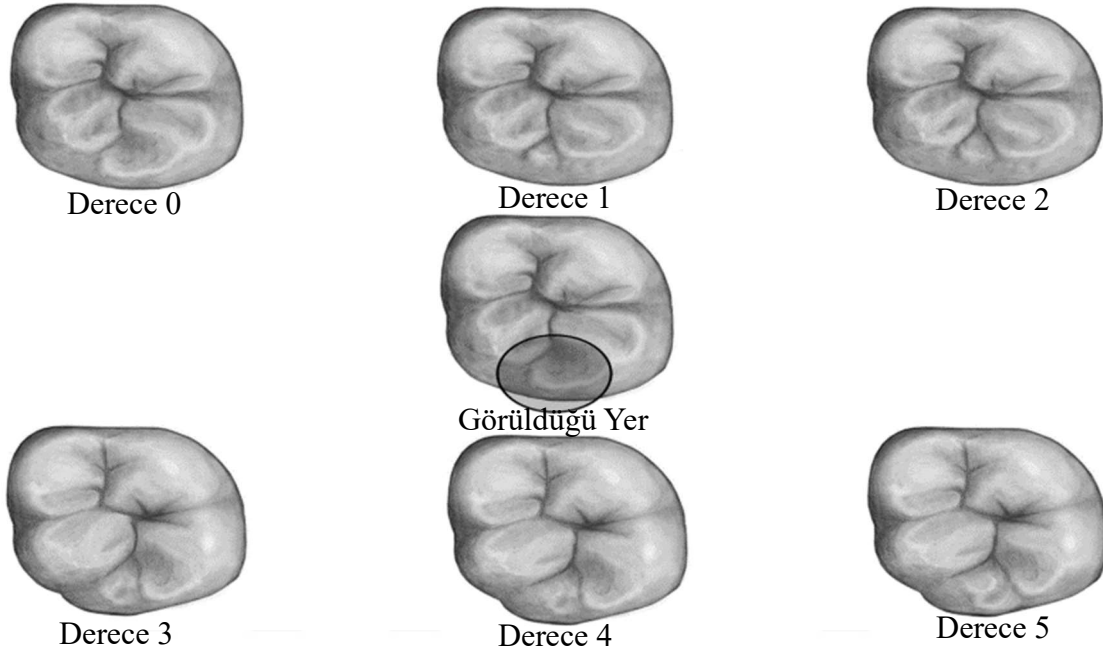
görülmekteydi. Günümüz modern insan popülasyonlarında görülme sıklığına bakıldığında en nadir Batı Avrasyalılarda görülmektedir. En yüksek frekansa Asya ve Asya kökenli popülasyonlarda rastlanılmakla birlikte bukkal kısımda oluşan delik hariç tutulduğunda protostylid özelliğinin frekansı herhangi bir popülasyonda belirgin derecede farklılık oluşturmamaktadır (Scott ve Irish, 2017).

26. Cusp 5 (Hypoconulid)

Turner ve arkadaşları (1991) tarafından derecelendirilen bu özellik, alt büyük azı dişlerinin tümünde görülmektedir (Turner vd., 1991). Genel olarak, alt azı dişlerinin distobukkalinde yer alan üçüncü tüberkülün (hypoconid) hemen yanında ortaya çıkan bir tüberkül olarak tanımlanmaktadır. Bu özelliğin, hemen hemen tüm insan popülasyonlarının alt birinci büyük azı dişlerinde (LM1) görülmesi, alt üçüncü büyük azı dişlerinde (LM3) varlığı bakımından yeterince değişkenlik göstermemesi, varlığı ve boyutu bakımından en çok değişkenliği ikinci alt büyük azı dişlerinin (LM2) göstermesi nedenlerinden dolayı biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar diş olarak ikinci alt büyük azı dişleri (LM2) kullanılmaktadır. Üst azı dişlerinin dördüncü tüberkülünde (hypocon) olduğu gibi, hominoid evrimi sürecinde alt azı dişlerine eklenecek olan bu beş tüberküllü özellik, hominin evrimi sürecine gelindiğinde kaybedilen ilk özellik olacaktır. Maymun ve erken homininlerin neredeyse tamamının alt azı dişlerinde görülen bu özellik hominin evriminin bir noktasında dört ya da beş tüberküllü polimorfik bir özellik haline gelmiştir. Bu özellik, “0” özellik yok, “1-5” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 37) (Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997; Turner vd., 1991).

- Derece 0: Herhangi bir hypoconulid tüberkül izi yoktur ve diş dört tüberkülden oluşmaktadır.
- Derece 1: İz derecede bir hypoconulid tüberkülü vardır.

- Derece 2: Küçük bir hypoconulid tüberkülü vardır.
- Derece 3: Orta düzeyde gelişmiş bir hypoconulid tüberkülü vardır.
- Derece 4: İyi gelişmiş bir hypoconulid tüberkülü vardır.
- Derece 5: Çok iyi gelişmiş bir hypoconulid tüberkülü vardır.



Resim 37: Cusp 5 özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Hominoid ve erken homininlerin tamamının, alt büyük azı dişlerinin beş tüberkülden oluşması nedeniyle Scott ve Turner (1997) biyolojik uzaklık çalışmalarında, bu tüberkülün varlığından çok yokluğunun önemli olduğunu belirtmişlerdir. Beşinci tüberkülün varlığını atasal bir özellik olarak görürken yokluğunu coğrafik varyasyonların bir karakteri olarak sonradan kazanılmış bir özellik olarak değerlendiren ilgili araştırmacılar biyolojik uzaklık çalışmalarında, alt birinci ve ikinci azı dişlerinin dört tüberküllü olmasının daha belirleyici olduğunu belirtmişlerdir (Scott ve Turner, 1997).

Cusp 5 tüberkülünün tanımlanmasında kullanılan en belirleyici kriter, dişin üçüncü (hypoconid) ve dördüncü (entoconid) tüberkülleri arasında ortaya çıkan ve başka bir tüberkülün (cusp 5) varlığını gösteren oklüzal oluklar ile distal dikey oluklardır. Dişin

taç kısmında bulunan ve tüberküller arasındaki sınırları belirleyen oklüzal oluklar ve distal dikey olukların aşınma ya da dolgu nedeniyle kaybolması bu özelliğin tanımlanmasını zorlaştırmaktadır. Dişin, oklüzal oluklar gösterip distal yüzeyde dikey oluklar göstermediği durumlarda da bu özelliğin varlığı ancak Mikro-CT taramasıyla belirlenebilir (Scott ve Irish, 2017).

İnsan popülasyonlarında, alt azı dişlerinin tüberkül sayısı frekanslarını belirlemenin iki yöntemi vardır. Bunlardan birincisi, atasal bir özellik olan beş tüberküllü alt azı dişleri frekanslarının hesaplanması, ikincisi de sonradan kazanılmış bir özellik olan dört tüberküllü alt azı dişleri frekanslarının hesaplanmasıdır. Biyolojik uzaklık çalışmalarında, coğrafyalara göre en çok çeşitliliği ikinci yöntem gösterdiği için bu yöntemin kullanılması önerilmektedir. Buna göre dört tüberküllü alt birinci ve ikinci azı dişlerinin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997);

A) Alt birinci azı dişi için;

1. Düşük frekanslı gruplar (%0-3): Sahraaltı Afrikalılar, Amerika yerlileri, Sunda Pasifikliler ve Avustralyalılar
2. Orta frekanslı gruplar (%5-10): Yeni Gineliler, Melanezyalılar ve tarih öncesi Avrupalılar
3. Yüksek frekanslı gruplar (%10-20): Batı Avrasyalılar

B) Alt ikinci azı dişi için;

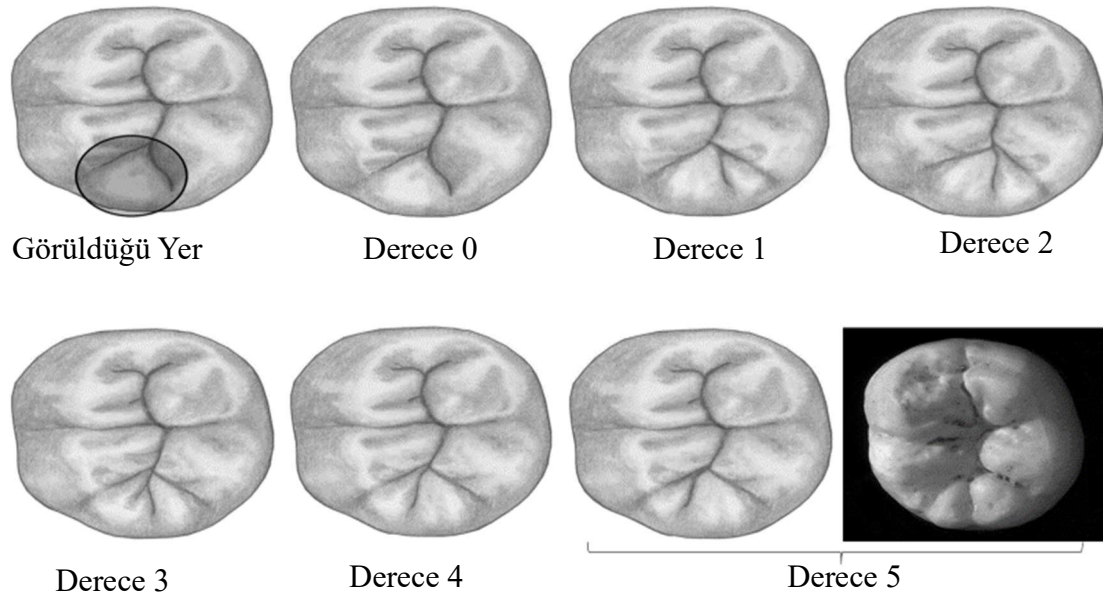
1. Düşük frekanslı gruplar (%10-20): Buşmanlar, Amerikalılar
2. Orta frekanslı gruplar (%30-60): Güney Afrikalılar, Doğu ve Kuzey Asyalılar, Altaylı Moğol ve Tunguslar, Sunda Pasifikliler ve Avustralyalılar
3. Yüksek frekanslı gruplar (%60-80): Yeni Gineliler, Melanezyalılar, Doğu Afrikalılar ve Altaylı Türkler

4. En yüksek frekanslı gruplar (%80 ve üzeri): Batı Avrasyalılar

27. Cusp 6 (Entoconulid)

Turner tarafından derecelendirilen bu özellik, alt büyük azı dişlerinin tümünde görülmekle birlikte biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar diş olarak alt birinci büyük azı dişleri (LM1) kullanılmaktadır. Cusp 5 (hypoconulid) üçüncü tüberkül olan hypoconid ile ilişkili iken, Cusp 6 dördüncü tüberkül olan entoconid tüberküle ilişkilidir. Cusp 6 özelliğinin derecelendirilmesi için Cusp 5'in mutlaka mevcut olması gerekmektedir. Bu özellik, "0" özellik yok, "1-5" arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 38) (Axelsson ve Kirveskari, 1979; Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997).

- Derece 0: Cusp 6'ı yoktur.
- Derece 1: Cusp 5'in büyüklüğü Cusp 6'nın büyüklüğünün iki katından daha fazladır.
- Derece 2: Cusp 5'in büyüklüğü Cusp 6'nın büyüklüğünün yaklaşık iki katı kadardır.
- Derece 3: Cusp 5 ve Cusp 6'nın büyüklükleri eşittir.
- Derece 4: Cusp 6, Cusp 5'ten biraz daha büyüktür.
- Derece 5: Cusp 6, Cusp 5'ten belirgin şekilde daha büyüktür.



Resim 38: Cusp 6 özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Bazı araştırmacılara göre bu özelliğin tanımlanması ve derecelendirilmesinde karşılaşılan en temel sorun Cusp 5'in olmadığı durumlarda Cusp 6'nın tanımlanıp tanımlanamayacağıdır. Turner, Cusp 6'nın beşinci tüberkülden (hypoconulid) ziyade dördüncü (entoconid) tüberküle ilişkili olduğunu ve buna bağlı olarak Cusp 5'in olmadığı durumlarda da Cusp 6 özelliğinin tanımlanabileceğini ancak; araştırmacılar arasında oluşan bu tanımlama farklılığı giderilinceye kadar da Cusp 5'in mevcudiyetinin gerekli olduğunu belirtmiştir (Scott ve Irish, 2017).

Cusp 6 özelliği çok çeşitli coğrafi varyasyonlar gösterdiği için biyolojik uzaklık çalışmaları ve adli çalışmalarda oldukça önemli bir özelliktir. Scott ve Irish'e (2017) göre bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Irish, 2017);

1. Düşük frekanslı gruplar (%5-10): Avrupalılar
2. Orta frekanslı gruplar (%20-40): Afrikalılar
3. Yüksek frekanslı gruplar (%40-50): Asya ve Asya kökenli gruplar
4. En yüksek frekanslı gruplar (%50-60): Avustralyalılar ve Melanezyalılar

Scott ve Turner'in (1997) çalışmasında da Cusp 6 özelliğinin frekans değerleri şöyle verilmiştir (Scott ve Turner, 1997);

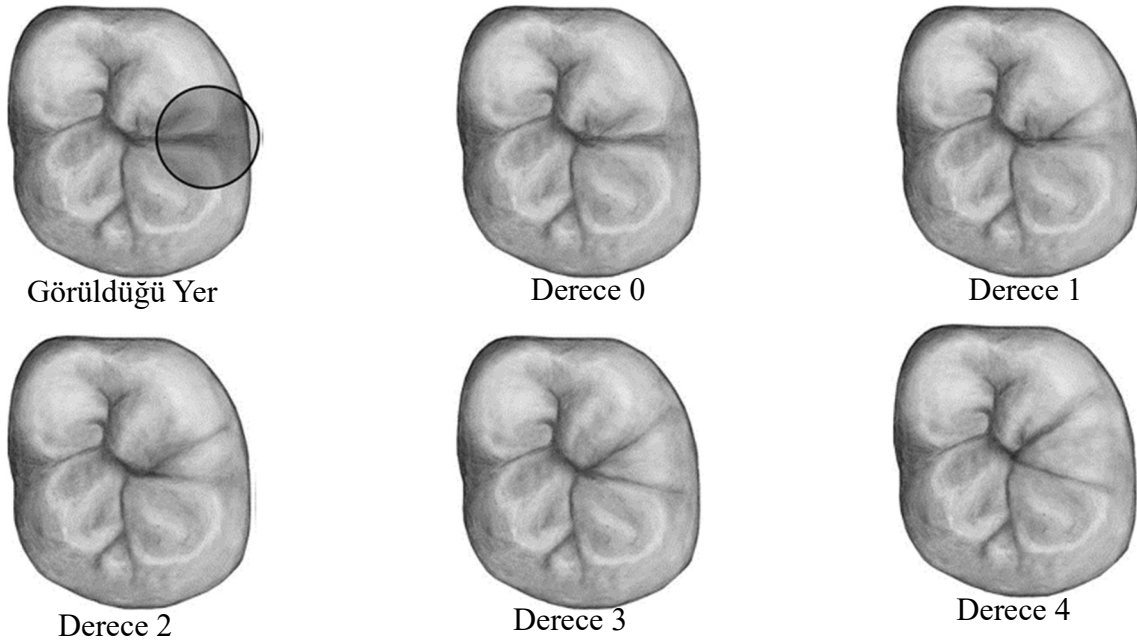
1. Düşük frekanslı gruplar (%0-10): Batı Avrasyalılar
2. Orta frekanslı gruplar (%10-20): Sahraaltı Afrikalılar, Güney Sibiryalılar, Altayca konuşanlar ve Yeni Gineliler
3. Yüksek frekanslı gruplar (%30-50): Kuzey ve Doğu Asyalılar, Amerikalılar, Melanezyalılar
4. En yüksek frekanslı gruplar (%50 ve üzeri): Polinezyalılar ve Avustralyalılar

28. Cusp 7 (Metaconulid)

Turner ve arkadaşları (1970) tarafından derecelendirilen bu özellik alt büyük azı dişlerinin tümünde görülmekle birlikte biyolojik uzaklık çalışmalarında anahtar diş olarak alt birinci büyük azı dişleri (LM1) kullanılmaktadır. Cusp 7, alt büyük azı dişlerinin lingualinde yer alır ve bu dişlerin mesolingualinde bulunan ikinci tüberküle (metaconid), distolingualinde bulunan dördüncü tüberkül (entoconid) arasında ortaya çıkmaktadır. Bu özellik, “0” özellik yok, “1-4” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 39) (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1970).

- Derece 0: İkinci ve dördüncü tüberküller arasında başka bir tüberkül yoktur.
- Derece 1: Cusp 7, ikinci ve dördüncü tüberküller arasında küçük ve kama şeklinde bir görünüme sahiptir.
- Derece 2: Cusp 7, ikinci ve dördüncü tüberküller arasında küçük bir tüberkül görünümündedir.
- Derece 3: Cusp 7, ikinci ve dördüncü tüberküller arasında orta büyüklükte bir tüberkül görünümündedir.

- Derece 4: Cusp 7, ikinci ve dördüncü tüberküller arasında büyük bir tüberkül görünümündedir.



Resim 39: Cusp 7 özelliğinin dereceleri (Edgar, 2017)

Oklüzal bir özellik olan Cusp 7, orta derecede bir aşınmaya rağmen tanımlana bilir. Alt büyük azı dişlerinin ikinci (metaconid) ve dördüncü (entoconid) tüberküllerinin lingual yüzeyinde bulunan iki dikey oluk, bu özelliğin tanımlanması için kilit roldedir. Tanımlamada dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta da tüberkülün kama biçimli bir şekle sahip olmasıdır. Turner ve arkadaşları (1970), ikinci tüberkülün (metaconid) lingualinde bulunan sırtın bazen çok gelişmiş olduğunu ve “Derece 1A” olarak tanımladıkları bu sırtın Cusp 7 özelliği ile karıştırılmaması gerektiğini belirtmişlerdir (Scott ve Irish, 2017; Turner vd., 1970).

Cusp 7 özelliği kendine özgü bir coğrafik varyasyon göstermektedir. Çoğu insan popülasyonlarında oldukça nadir (%3-8) görülmesine karşın Afrika ve Afrika kökenli popülasyonlarda görülme frekansı oldukça yüksektir (%25-40). Bu nedenle de Afrika ve Afrika kökenli grupların diğer gruplardan ayırt edilmesinde kullanılan en yararlı ölçülemeyen diş özelliklerinden biridir (Scott ve Irish, 2017). Scott ve Turner’in (1997)

alışmasında da Cusp 7 özelliğinin frekans değeri şöyle verilmiştir (Scott ve Turner, 1997);

1. Düşük frekanslı gruplar (%0-10): Batı Avrasyalılar, Yerli Amerikalılar, Sunda Pasifikliler ve Sahul Pasifikliler
2. Yüksek frekanslı gruplar (%25-40): Sahraaltı Afrikalılar

29. Alt Birinci Premolarların Kök Sayısı (Tomes' Root)

Turner ve arkadaşları (1991) tarafından derecelendirilen bu özellik, alt birinci küçük azı dişlerinin iki köklü olması olarak tanımlanmaktadır. Alt küçük azı dişleri, üst küçük azı dişleri gibi birbirinden bağımsız belirgin iki tüberküle (bukkal ve lingual) ve bu tüberküllere bağı olan birbirinden bağımsız iki kök ya da kök konilerine sahip değillerdir. Bukkal tüberkülün lingual tüberkülden daha büyük olduğu alt küçük azı dişlerinde lingual tüberkül genellikle bir sırtla bukkal tüberküle bağı bir çıkıntı görünümündedir. Bu dişler bağımsız tüberküllere sahip olmamalarına rağmen genellikle dişin mesialinde uzanan bir olukla birbirinden ayrılan kök konilerinden oluşan bir, iki, üç ve dört köklü varyasyonlar gösterebilmektedirler. İki köklü alt birinci azı dişi özelliğı, “0” özellik yok, “1-5” arası özellik aşamalı olarak var şeklinde derecelendirilmiştir. Turner ve arkadaşları (1991), 5 aşamada derecelendirdikleri bu özelliğı, sonradan 6. ve 7. dereceleri de eklemiş ve 4. dereceden sonrasını “Tomes' Root” olarak tanımlamışlardır (Resim 40) (Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997; Turner vd., 1991).

- Derece 0: Alt birinci küçük azı dişi tek bir kökten oluşmaktadır.
- Derece 1: Alt birinci küçük azı dişinin kök ucu hafif bir olukla ayrılmış “V” şeklinde konilerden oluşmaktadır.
- Derece 2: Alt birinci küçük azı dişinin kök ucu derin bir olukla ayrılmış “V” şeklinde konilerden oluşmaktadır.

- Derece 3: Alt birinci küçük azı dişinin kök ucu, toplam kök uzunluğunun 1/3'i kadar uzanan bir olukla ayrılmış konilerden oluşmaktadır.
- Derece 4: Alt birinci küçük azı dişinin kökü hem mesial hem de distalde derin bir olukla ayrılmış konilerden oluşmaktadır.
- Derece 5: Alt birinci küçük azı dişi, büyük bir bukkal kök ve küçük bir mesolingual kök olmak üzere iki farklı kökten oluşmaktadır.



Resim 40: İki köklü alt birinci küçük azı dişi kök sayısı (Turner vd., 1991)

Kök özelliklerinin çoğu, dişin olmadığı durumlarda da kök boşluklarını sayısına göre tanımlanıp derecelendirilebilir. Tomes' root özelliği diğer kök özellikleri kadar belirgin olmadığından, sadece kök boşlukları referans alınarak yapılacak tanımlama ve derecelendirmeye dikkat edilmelidir (Scott ve Irish, 2017).

İki köklü alt birinci azı dişi özelliğinin dağılım frekansları şöyledir (Scott ve Irish, 2017; Scott ve Turner, 1997);

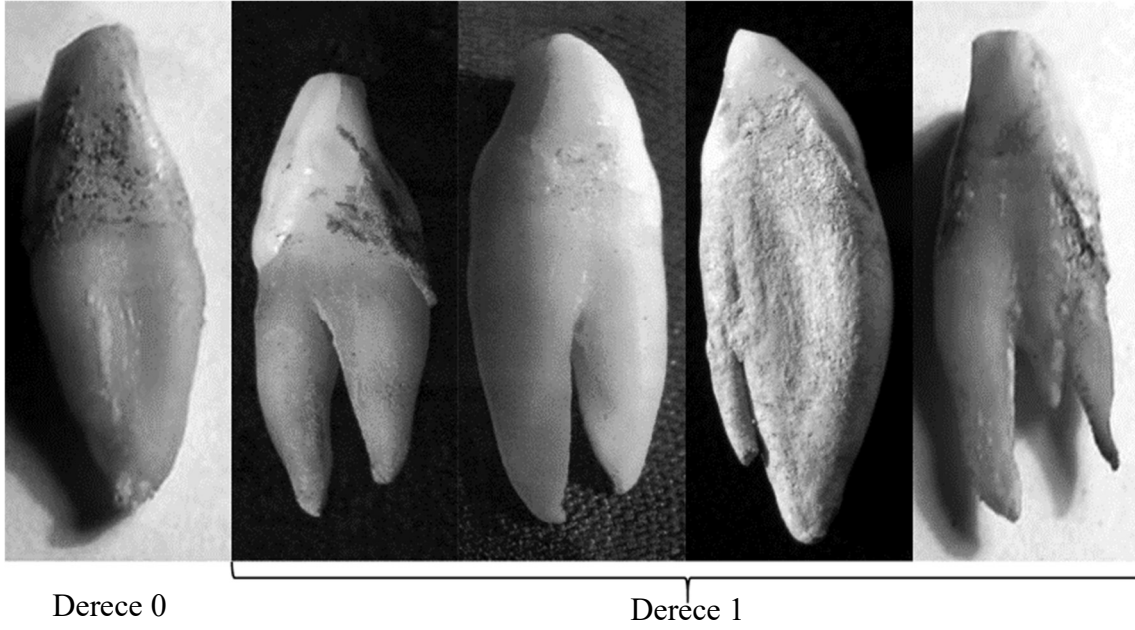
1. Düşük frekanslı gruplar (%0-10): Batı Avrasyalılar, Jomonlar, Arktik Amerikalılar ve Yeni Gineliler
2. Orta Frekanslı gruplar (%10-15): Kuzey ve Güney Asyalılar, Kuzey Amerika'nın kuzey batısında yaşayanlar

3. Yüksek frekanslı gruplar (%15-25): Avustralyalılar, Sunda Pasifikliler, Melanezyalılar, Güney Sibiryalılar, Kuzey ve Güney Amerika yerlileri
4. En yüksek frekanslı gruplar (%25 ve üzeri): Sahraaltı Afrikalılar

30. Alt Köpek Dişlerinin Kök Sayısı

Üst ve alt köpek dişleri tipik olarak tek köklü olmalarına rağmen bazı insan popülasyonlarında iki köklü alt köpek dişlerinin frekansı %10'ları bulabilmektedir. Alt köpek dişleri her ne kadar tek tüberkülden oluşsa da kökleri, biri bukkalde diğeri lingualde olmak üzere iki konilidir. Bu konilerin bir oluk yardımıyla birbirinden ayrılmasıyla da çift köklü morfoloji oluşur. İki köklü alt köpek dişi özelliği, “0” özellik yok, “1” özellik var şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 41) (Scott ve Irish, 2017)

- Derece 0: Diş tek köklüdür; bukkal ve lingual konileri birbirinden ayıran bir oluk yoktur.
- Derece 1: Diş iki köklüdür; bukkal ve lingual kök konileri, toplam kök uzunluğunun 1/3 ya da 1/4 kadar uzanan bir olukla birbirinden ayrılmıştır.



Resim 41: İki köklü alt köpek dişi (Scott ve Irish, 2017)

Alt köpek dişlerinin kök sayısı, dişin olmadığı durumlarda kök boşluklarına bakılarak da belirlene bilinir. Bura da dikkat edilmesi gereken, alveolar kemik üzerinde bulunan diş soketi içinde, iki farklı kök boşluğunun var olup olmadığının doğru şekilde belirlenmesidir. Çok nadiren bu kök sayısı ikiden fazla da olabilmektedir (Scott ve Irish, 2017).

İki köklü alt köpek dişleri özelliği, %5-10 arasındaki en yüksek dağılım frekansı ile Batı Avrupalıları diğer toplumlardan ayıran birkaç temel özellikten biridir. Doğu Asyalılarda bu özelliğin dağılım frekansı %1 civarında ya da daha düşüktür. Frekans dağılımları arasındaki bu fark, benzer özellikler gösteren bazı Avrupa ve Asyalı popülasyonlar arasında gerçekleşen gen akışının bir göstergesi olabilir. Afrika, Pasifik ve Yeni Dünya popülasyonlarında da oldukça nadir görülen bu özelliğin dağılım frekansları şöyledir (Lee ve Scott, 2011; Scott ve Irish, 2017);

1. Düşük frekanslı gruplar (%0-1): Sahraaltı Afrikalılar, Amerikan yerlileri, Asyalılar, Sunda Pasifikliler ve Saul Pasifikliler
2. Orta frekanslı gruplar (%2-4): Kuzey Afrikalılar ve Güney Sibiryalılar

3. Yüksek frekanslı gruplar (%5 ve üzeri): Avrupalılar

31. Üç Köklü Alt Birinci Büyük Azı Dişleri (3RM1)

Turner (1971) tarafından derecelendirilen ve “üç köklülük” olarak tanımlanan bu özellik, alt büyük azı dişlerinin tümünde görülmekle birlikte anahtar diş olarak alt birinci büyük azı dişleri (LM1) kullanılmaktadır. Alt azı dişleri için standart kök sayısı, birisi mesialde diğeri de distalde olmak üzere ikidir. Büyük bir olukla birbirinden ayrılan iki bağımsız koniden oluşan bu köklerden mesialde olan trigonid ile distalde olan da talonid ile ilişkilidir. Her iki kökün alveol kemik üzerinde kapladığı alan, mesiodistal yönde dar iken bukkolingual yönde geniştir. Bu iki kökün dışında bazen distal kökün lingualinde üçüncü bir aksesuar kökte görülmektedir. Bu üçüncü kök, distobukkalde kalan kökten daha küçüktür. Bu özellik her ne kadar üç aşamalı olarak derecelendirilmiş olsa da, “0” özellik yok, “1” özellik var şeklinde kaydedilir (Resim 42) (Scott ve Irish, 2017; Turner, 1971).

- Derece 0: Alt birinci büyük azı dişi tek köklüdür.
- Derece 1: Alt birinci büyük azı dişi iki köklüdür (mesial ve distal kökler).
- Derece 2: Alt birinci büyük azı dişi üç köklüdür (mesial, distobukkal ve distolingual kökler).



Resim 42: Üç köklü alt birinci büyük azı dişleri (Scott ve Irish, 2017)

Birleşik iki koniden oluşan ve aralarında geniş bir oluğun bulunduğu distal kök, 3RM1 ile karıştırılmamalıdır. Özelliğin var olarak kaydedilmesi için, bu kök konilerinin kök ayrılma noktasından (inter-radicular projection) ayrılarak nispeten küçük ve bağımsız bir aksesuar kök oluşturması zorunludur (Scott ve Irish, 2017).

Üç köklü alt birinci büyük azı dişi özelliği, insan popülasyonları arasında yüksek derecede polimorfizm gösteren bir özelliktir. Bu özelliğin, Kuzey ve Doğu Asya popülasyonları, Sibiry popülasyonları ve Kuzey Amerika Eskimoların da %30'larda olan dağılım frekansı, akrabaları olan Aleutlar'da %50 ile en yüksek değerine ulaşmaktadır. Avrupalılar ve Sahraaltı Afrikalılarda yaklaşık %1 ile en düşük frekansa sahiptir. Güneydoğu Asya ve Pasifik nüfuslarında %5-15 ile orta derece bir sıklığa sahiptir (Scott ve Irish, 2017). Scott ve Turner'in (1997) çalışmasında da 3RM1 özelliğinin frekans değerleri şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

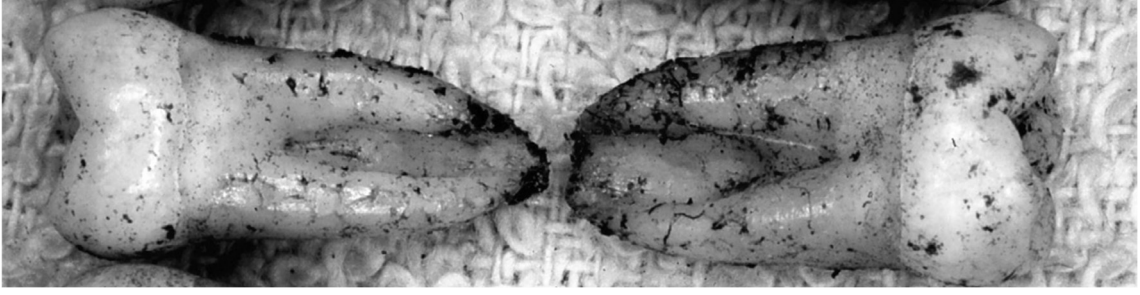
1. Düşük frekanslı gruplar (%0-5): Batı Avrasyalılar, Sahraaltı Afrikalılar, Jomonlar, Güney Sibiryalılar ve Saul Pasifikliler
2. Orta frekanslı gruplar (%5-15): Sunda Pasifikliler ve Amerika yarlıleri

3. Yüksek frekanslı gruplar (%20 ve üzeri): Arktik Amerikalılar, Kuzey ve Doğu Asyalılar

32. Tek Köklü Alt İkinci Büyük Azı Dişleri

Turner (1967) tarafından derecelendirilen bu özellik, alt ikinci büyük azı dişlerinin (LM2) mesial ve distalinde bulunan iki ayrı kökün birleşerek tek kök oluşturması olarak tanımlanmaktadır. Genellikle iki köklü bir morfoloji gösteren alt büyük azı dişlerinde, alt birinci büyük azı dişi (LM1), atasal bir özellik olan iki köklülüğü tutucu bir şekilde muhafaza ederken alt üçüncü büyük azı dişi (LM3), evrimsel süreç içerisinde giderek küçülen çene yapısına uyum sağlayarak kaynaşmış ya da kısalmış kök morfolojileri sergilemektedir. Atasal bir özelliği koruyan alt birinci büyük azı dişleri ile evrimsel bir uyum gösteren alt üçüncü büyük azı dişleri arasında kalan alt ikinci büyük azı dişleri, her iki dişinde kök morfolojilerini sergilediğinden popülasyon karşılaştırmalarında yararlı bir polimorfik özelliktir. Alt ikinci büyük azı dişleri iki köklü morfoloji gösterebilirken aynı zamanda üç farklı yolla kaynaşmış tek köklü morfolojide gösterebilir. Bu üç farklı yoldan birincisi, köklerin bukkal yönde kaynaşması ve lingualin açık olması, ikinci köklerin lingualde kaynaşması ve bukkal yönün açık olması ve son olarak da köklerin her iki yönde de kaynaşmasıdır. Her üç durumda da tek köklü bir morfoloji ortaya çıkmaktadır. Tek köklü alt ikinci büyük azı dişi özelliği, “1” özellik var (tek köklü), “2” özellik yok (çift köklü) şeklinde derecelendirilmiştir (Resim 43) (Scott ve Irish, 2017; Turner, 1967).

- Derece 1: Alt ikinci büyük azı dişi tek köklüdür.
- Derece 2: Alt ikinci büyük azı dişi, birbirinden belirgin bir şekilde ayrılmış (kökün toplam uzunluğunun 1/3 ya da 1/4’ü kadar çatallaşmış) mesial ve distal iki kökten oluşmaktadır.



Resim 43: Tek kökü alt ikinci büyük azı dişleri (Scott ve Irish, 2017)

Tek köklü alt ikinci büyük azı dişi özelliğinin dağılım frekansının en düşük olduğu gruplar %10 ve altında bir değerle Afrika ve Avustralya popülasyonlarıdır. Onları %20-30 değer aralığında orta derecede bir frekansla Avrupalılar ve Güneydoğu Asyalılar takip eder. En yüksek frekanslı gruplarda %30-40 değer aralığı ile Doğu Asyalılar ve Kuzey Kutbu popülasyonlarıdır (Scott ve Irish, 2017).

Scott ve Turner'in (1997) çalışmasında da bu özelliğinin frekans değerleri şöyledir (Scott ve Turner, 1997);

1. Düşük frekanslı gruplar (%0-10): Sahraaltı Afrikalılar, Jomonlar, Avustralyalılar ve Melanezyalılar
2. Orta frekanslı gruplar (%10-20): Kuzey Afrikalılar, Mikronezyalılar ve Yeni Gineliler
3. Yüksek frekanslı gruplar (%20-30): Avrupalılar, Güneydoğu Asyalılar ve Polinezyalılar
4. Çok yüksek frekanslı gruplar (%30 ve üzeri): Kuzey ve Doğu Asyalılar, Güney Sibiryalılar ve Amerikalılar.

Ek – 2: Çalışmanın konusunu oluşturan topluluklarda ölçülemeyen diş özelliklerinin bakıldığı ve gözlemlendiği birey sayıları ve özelliklerin görülme frekansları

Bakılan ve Gözlemlenen Ölçülemeyen Diş Özellikleri ve Görülme Frekansları		BTL			İDÇ			KLZ			TP		
		B	G	F	B	G	F	B	G	F	B	G	F
1	Winging-UI1 +/-	62	0	0	68	0	0	33	0	0	37	1	0.03
2	Labial Curve-UI1/2-4	62	3	0.05	68	5	0.07	33	8	0.24	37	7	0.19
3	Shovel-UI1/2-6	62	38	0.61	68	44	0.65	34	19	0.56	37	15	0.41
4	Shovel-UI2/3-7	69	31	0.45	72	21	0.29	34	19	0.56	31	16	0.52
5	Double Shovel-UI1/2-6	62	0	0	68	0	0	33	0	0	37	0	0
6	Interrupt Groove-UI2 +/-	69	19	0.28	72	21	0.29	34	8	0.24	31	1	0.03
7	Tuberculum Dentale-UI1/2-4	62	18	0.29	68	11	0.16	33	6	0.18	37	7	0.19
8	Tuberculum Dentale-UI2/2-4	68	7	0.1	72	2	0.03	34	5	0.15	31	2	0.06
9	Canin Tuber. Dental-UC/1-7	76	6	0.08	72	9	0.13	33	14	0.42	31	4	0.13
10	Distal Acces Ridge-UC/2-5	77	9	0.12	72	5	0.07	33	1	0.03	31	2	0.06
11	Mes.ve Dis. Acc. Cusp-UPm1/+	76	0	0	71	2	0.03	35	9	0.26	31	6	0.19
12	Mes.ve Dis. Acc. Cusp-UPm2/+	72	1	0.01	68	1	0.01	28	6	0.21	28	8	0.29
13	Accessory Ridge-UPm2/2-4	72	3	0.04	68	2	0.03	28	0	0	28	4	0.14
14	Hypocone/Cusp 4-UM1/2-5	76	76	1	60	54	0.9	39	38	0.97	56	56	1
15	Hypocone/Cusp 4-UM2/2-5	76	56	0.74	59	36	0.61	33	27	0.82	35	28	0.8
16	Hypocone/Cusp 4-UM3/2-5	58	26	0.45	48	10	0.21	23	15	0.65	16	12	0.75
17	Cusp 5-UM1/1-5	76	3	0.04	60	1	0.02	39	9	0.23	55	17	0.31
18	Carabelli's Trait-UM1/2-7	74	36	0.49	60	23	0.38	38	17	0.45	55	32	0.58
19	Parastyle-UM3/2-5	58	2	0.03	48	1	0.02	22	1	0.05	16	0	0
20	Enamel Ext.-UM1- +/-	76	0	0	60	0	0	39	0	0	55	0	0
21	Enamel Ext.-UM2- +/-	77	0	0	59	0	0	32	0	0	34	0	0
22	Enamel Ext.-UM3- +/-	58	1	0.02	48	0	0	23	0	0	16	0	0
23	Enamel Ext.-UPm1- +/-	76	0	0	70	0	0	35	0	0	31	0	0
24	Enamel Ext.-UPm2- +/-	72	0	0	67	0	0	28	0	0	28	0	0
25	Peg Incisor-UI2 +/-	67	1	0.01	71	0	0	34	0	0	25	0	0
26	Peg Molar-UM3 +/-	57	0	0	48	0	0	24	0	0	16	0	0
27	Odontome-UPm1- +/-	76	0	0	70	0	0	35	0	0	31	0	0
28	Odontome-UPm2- +/-	72	0	0	67	0	0	28	0	0	28	0	0
29	İki Köklü-UPm1	60	33	0.55	61	40	0.66	12	4	0.33	12	7	0.58
30	İki Köklü-UPm2	53	22	0.42	57	23	0.4	14	6	0.43	14	3	0.21
31	Radikal Kök Sayısı-UC	60	0	0	61	0	0	12	0	0	8	1	0.13
32	Radikal Kök Sayısı-UM1	54	2	0.04	43	0	0	11	0	0	8	1	0.13
33	Radikal Kök Sayısı-UM3	26	3	0.12	33	0	0	5	2	0.40	11	0	0
34	Shovel-LI1/2-6	54	0	0	59	0	0	28	0	0	24	0	0
35	Double Shovel-LI1/2-6	54	0	0	59	0	0	28	0	0	24	0	0
36	Odontome-LPm1- +/-	79	0	0	66	0	0	35	0	0	20	0	0
37	Odontome-LPm2- +/-	80	0	0	65	0	0	34	0	0	23	0	0
38	Lingual Cusps-LPm1/2-9	79	29	0.37	66	21	0.32	35	24	0.69	22	7	0.32
39	Lingual Cusps-LPm2/2-9	80	49	0.61	64	17	0.27	34	20	0.59	25	15	0.6
40	Distal Acc. Ridge-LC/2-5	71	2	0.03	65	5	0.08	30	0	0	23	0	0
41	Anterior Fovea-LM1/2-4	80	0	0	65	0	0	34	1	0.03	52	0	0

42	Deflect Wrinkle-LM1/3	80	0	0	65	0	0	34	2	0.06	52	0	0
43	Protostylid-LM1/1-7	80	0	0	65	0	0	34	0	0	52	0	0
44	Protostylid-LM2/1-7	74	0	0	64	0	0	35	0	0	26	0	0
45	Protostylid-LM3/1-7	62	1	0.02	50	0	0	23	0	0	10	1	0.1
46	Cusp 5-LM1/1-5	80	71	0.89	65	45	0.69	34	28	0.82	53	49	0.92
47	Cusp 5-LM2/1-5	75	10	0.13	64	5	0.08	35	2	0.06	33	12	0.36
48	Cusp 5-LM3/1-5	62	27	0.44	49	8	0.16	23	8	0.35	14	9	0.64
49	Cusp 6-LM1/1-5	80	3	0.04	65	5	0.08	34	0	0	52	3	0.06
50	Cusp 7-LM1/1-4	80	1	0.01	65	1	0.02	34	3	0.09	52	3	0.06
51	Radikal Diş Sayısı	93	0	0	71	1	0.01	42	0	0	73	0	0
52	Radikal Kök Sayısı LC	54	1	0.02	55	3	0.05	14	2	0.14	8	0	0
53	Radikal Kök Sayısı LPm1	56	2	0.04	48	7	0.15	10	0	0	4	0	0
54	Radikal Kök Sayısı LM1	46	2	0.04	46	1	0.02	5	0	0	10	0	0



Ek – 3: Üst çene dişleri için ölçülemeyen diş özellikleri kayıt formu

KAYIT NO:	KAZI ADI:	ENVANTER NO:	TARİH:
-----------	-----------	--------------	--------

Cinsiyet

E: ☐ K: ☐ B: ☐

Yaş:

Diş Kaybı

A = Antemortem

P = Postmortem

B = Bilinmiyor

Aşınma Durumu

1-10 = Derecesi

Dişin Konumu

İzole: ☐ Çene üzerinde: ☐

SAĞ

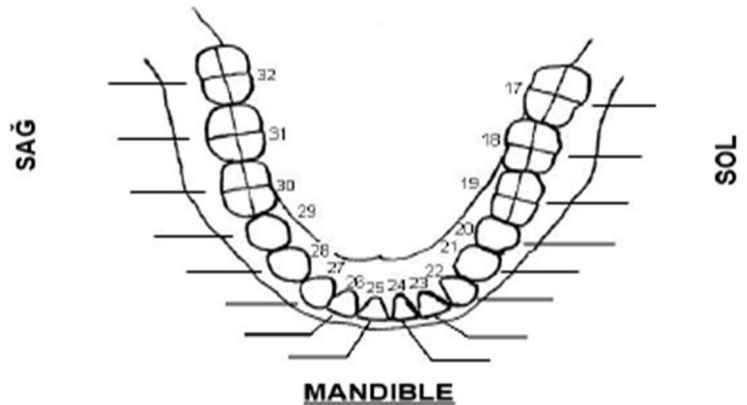
SOL

DAİMİ DİŞ – MAXİLLA

VARYASYON		SAĞ								SOL							
		Konum															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Aşama	M ³	M ²	M ¹	P ²	P ¹	C	I ²	I ¹	I ¹	I ²	C	P ¹	P ²	M ¹	M ²	M ³
Winging	UI ¹ +/-																
Labial curve	UI ^{1/2-4}																
Shovel*	UI ^{1/2-6}																
Shovel*	UI ^{2/3-7}																
Double Shovel*	UI ^{1/2-6}																
Interrupt Groove	UI ² +/-																
Tuberculum Dentale	UI ¹⁻²																
C mesial ridge	UC/1-3																
Distal Ac. Ri.	UC/2-5																
Mes. and Dis. Acces.*Cusps	UPM ¹⁻² +/-																
Accessory Ridge	UPM ² 2-4																
Hypocone*	M ^{1,2,3} 2-5																
Cusp 5	M ¹ /1-5																
Carabelli's Trait*	M ¹ /2-7																
Parastyle	M ³ /2-5																
Enamel ext.	+/-																
Peg Incisor ve Molar	+/-																
Odontome	+/-																
Kök Sayısı		M ³	M ²	M ¹	P ²	P ¹	C	I ²	I ¹	I ¹	I ²	C	P ¹	P ²	M ¹	M ²	M ³

Ek – 4: Alt çene dişleri için ölçülemeyen diş özellikleri kayıt formu

KAYIT NO:	KAZI ADI:	ENVANTER NO:	TARİH:
-----------	-----------	--------------	--------

Cinsiyet	
E: ☐ K: ☐ B: ☐	
Yaş:	
Diş Kaybı	
A = Antemortem	
P = Postmortem	
B = Bilinmiyor	
Aşınma Durumu	
1-10 = Derecesi	
Dişin Konumu	
İzole: İ / Çene üzerinde: Ç	

DAİMİ DİŞ - MANDIBLE

		SAĞ								SOL							
VARYASYON	Konum																
		32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
	Aşama	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
Shovel	LI ₁ / 2-6																
Double Shovel	LI ₁ / 2-6																
Odontome	+/-																
Lingual Cusps	LP ₁₋₂ 2-9																
Distal Ac. Ridge	LC/2-5																
Anterior Fovea	LM ₁ / 2-4																
Deflect Wrinkle*	LM ₁ / 3																
Protostylid*	LM ₁ / 1-7																
Cusp 5	LM ₁₋₂₋₃ 1-5																
Cusp 6*	LM ₁ / 1-5																
Cusp 7*	LM ₁ / 1-4																
Radical Number																	
Kök Sayısı																	
		M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3

NOTLAR: