



<http://dx.doi.org/10.17776/cumuscij.304449>

Zeytinli Ada (MÖ 2. yy- MS 12. yy) Bireylerinde İnterorbital, Biorbital ve Bizigomatik Mesafelerin Üç Boyutlu Tomografi Değerlendirilmesi

Mansur DOĞAN¹, İsmail ŞALK², Yaşar ALPASLAN³, Oğuzhan GÖRLER⁴,

Fadime SUATA ALPASLAN⁵

¹Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, ²Radyoloji Anabilim Dalı, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, TR-58140 Sivas

³Nöroloji Bölümü, Özel Medicana Hastanesi, Sivas

⁴Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Sivas

⁵Paleoantropoloji Anabilim Dalı, Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Sivas

Received: 07.04.2017; Accepted: 18.04.2017

Özet: Balıkesir ili Erdek ilçesine bağlı Zeytinli Ada, ülkemizdeki önemli arkeolojik kazılanlarından birisidir. Zeytinli Ada kazılarında elde edilen insan iskeletlerinin antropolojik değerlendirmeleri özellikle kafatası dikkate alınarak yapıldığında yaş ve cinsiyet açısından önemli bilgiler vermiş ve özellikle radyolojik incelemelerin kullanılması da bu bilgilerin güvenilirliğini artırmıştır. Çalışmamız 2007-2011 yılları arasında Zeytinli Ada da gerçekleştirilen kazılar sonucunda ortaya çıkarılan, MÖ 2. yüzyıl ve MS 12. yüzyıllar arası 6 kadın ve 16 erkek olmak üzere 22 bireye ait kafatası kemikleri alınarak gerçekleştirilmiştir. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile alınan görüntüler iş istasyonu yazılımı ile üç boyutlu hale dönüştürülerek interorbital, biorbital ve bizigomatik ölçümleri yapılmıştır. Kafatası ölçüm değerleri ortanca (aralık) olarak whisker grafik ile sunulmuş, ortanca kadın ve erkek değerlerin karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney testi kullanılmıştır. Ölçüm değerlerinin arasındaki korelasyonları incelenmesi Pearson korelasyon testi ile yapılmış ve P değerinin 0,05 değerinin altında olması anlamlı olarak kabul edilmiştir. Veriler değerlendirildiğinde erkek ve kadın interorbital ve bizigomatik mesafeleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Biorbital mesafeleri dikkate alındığında ise erkek kafataslarının biorbital mesafeleri kadınlarınkine göre anlamlı olarak daha uzun olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). İnterorbital ile biorbital ve bizigomatik mesafelerinin korelasyon analizlerine bakıldığında ise dikkate değer bir ilişki bulunmamıştır. Çalışmamızda erkek bireylere ait kafataslarındaki bizigomatik mesafeler kadın bireylerin kafataslarına göre daha uzundur. Bu durum, erkek bireylerin kafatasının lateral çıkıntılarının daha belirgin olduğunu göstermektedir. Bu da cinsiyet ayrımında önemli bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zeytinli Ada, üç boyutlu tomografi, interorbital mesafe, biorbital mesafe, bizigomatik mesafe.

Evaluation of Three-Dimensional Tomography of Interorbital, Biorbital and Bizigomatic Distances in Zeytinli Island (2nd century AD 12th century BC) Individuals

Abstract: Zeytinli Island, which is connected to Balıkesir province Erdek county, is one of the important archaeological excavation sites in our country. The anthropological evaluations of human skeletons obtained from Zeytinli island excavations gave important information about age and gender especially when the skull was taken into account and especially the use of radiological examinations increased the reliability of this information. In particular, the use of radiological examination increases the reliability of this information. Our study was carried out between 2007 and 2011 by taking the skulls of a total of 22 individuals, 6 females and 16 males between the 2nd century BC and the 12th century AD, uncovered as a result of the excavations performed in Zeytinli Island. The images taken by multislice computed tomography were transformed into three-dimensional form with workstation software, and their interorbital, biorbital and bizygomatic measurements were performed. The skull measurement values were presented as median (range) with a whisker graphic. The median female and male values

* Corresponding author. Email address: mansurdogan@hotmail.com

were compared using the Mann-Whitney test. The Pearson correlation test was used to examine the correlations between the measurement values. The fact that the p-value was below 0.05 was considered significant. Upon evaluating the data, the difference between the male and female interorbital and bizygomatic distances was not found significant ($p>0,05$). When the biorbital distances were taken into account, the biorbital distances of male skulls were found to be significantly higher compared to those of female skulls ($p<0,05$). No significant relationship was found when the analyses of the correlation between interorbital and biorbital and bizygomatic distances were examined. In our study, the bizygomatic distances in the skulls belonging to male individuals are longer than the skulls of female individuals. This shows that the lateral protrusions of the male's skull are more prominent. This is an important criterion for gender discrimination.

Keywords: Zeytinli Island, Three-dimensional tomography, interorbital distance, biorbital distance, bizygomatic distance.

1. GİRİŞ

Eski dönemlerde yaşamış insan topluluklarının yaşam biçimleri, morfolojik yapısı, paleodemografik dağılımı, genel sağlık durumları, genetik ve sosyo-kültürel yapısı hakkında bilgi elde etme yöntemlerinin başında bu insan topluluklarına ait iskeletlerin antropolojik açıdan incelenmesi gelmektedir [1]. Balıkesir ili Erdek sınırları içerisinde yer alan Zeytinli Ada, MÖ 2.yy. ve MS 12. yy. arasında kültür varlığının sürdüğü Helen-Roma-Bizans ve Osmanlı yapılarıyla mozaik bir oluşuma sahip önemli bir arkeolojik buluntu yeridir [1]. Bu alanda farklı dönemlere ait iskelet kalıntılarının bulunması, antropolojik açıdan değerlendirmelerde oldukça önemlidir. Özellikle kafatası dikkate alındığında, yaş ve cinsiyet tayini yapılabilmektedir [2-4]. Eski bireylerin incelenmesi açısından günümüzde radyoloji laboratuvarlarından ve diğer ölçüm tekniklerinden yararlanılabilmektedir [5].

Sefalometrik direkt grafiler dişlerin çeneler ile ilişkilerini belirlemede faydalı olmasına rağmen iki boyutlu olmaları nedeniyle anatomik oluşumların üst üste binmesine neden olup doğru ve nitelikli ölçümler alınmasını zorlaştırabilmektedir. Bilgisayarlı tomografi ise üç boyutlu görüntüleme sağlaması ve ölçümlerin doğru bir şekilde yapılabilir olmasından dolayı önemli ve daha doğru ölçümler yapılabilmesine yardımcı olmaktadır [6]. Değişken uzunluktaki interorbital, biorbital ve bizygomatik mesafeler gibi parametrelerin farklı etnik grup popülasyonlarında gösterdikleri değişikliklerin antropolojik açıdan önemli bulunması nedeniyle [7], bu çalışmada Zeytinli Ada bireylerinin değerlendirilmesinde bu veriler ana parametreler olarak seçilmiştir. Araştırmamızın konusunu, Zeytinli Ada kazılarında çıkarılan Geç Roma, Erken Bizans, Geç Bizans ve Osmanlı dönemine ait 22 bireye ait kafa taslarının bilgisayarlı tomografi ile yapılan ölçümlerinin değerlendirilmesidir.

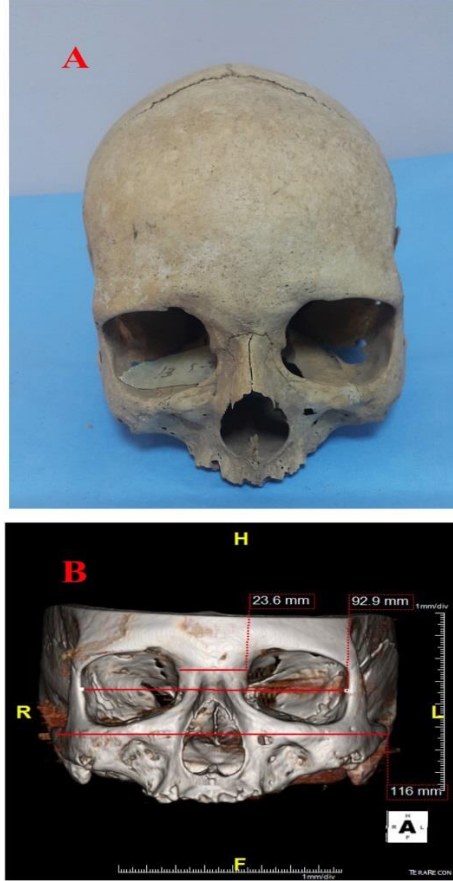
2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma materyalini, 2007-2011 yılları arasında Prof. Dr. Nurettin Öztürk başkanlığında yürütülen Zeytinli Ada kazıları sonucunda ortaya çıkarılan 6 kadın, 16 erkek, toplam da 22 bireye ait kafatası oluşturmaktadır (Şekil 1A). Çalışma materyalini oluşturan kafataslarının incelenmesi için 2011 tarihinde Bandırma Müzesi Müdürlüğünden bir tutanak ile gerekli izinler alınmıştır. Bireylerin yaş ve cinsiyet tayinleri Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Paleoantropoloji Laboratuvarında yapılmıştır. Zeytinli Ada bireyelerine ait iskeletler üzerinde cinsiyet tayini için Workshop of European Anthropologist (WEA, 1980)'in belirlediği kriterler esas alınırken, erişkin bireylerde yaş tespitinde sutural yaşlandırma metodu (Oliver, 1969; WEA, 1980) kullanılmıştır. Yapılan yaş tayinine göre, 1 erkek genç erişkin (20-34,9), geri kalan tüm bireyler orta erişkin (35-49,9) yaş grubunda değerlendirilmiştir.

Zeytinli Ada (MÖ 2. yy- MS 12. yy) Bireylerinde İnterorbital

Kafataslarının çok kesitli bilgisayarlı tomografi (Planmeca ProMax-3D Mid, Helsinki, Finland) görüntüleri kesit kalınlığı 0,4 mm olacak şekilde elde edilmiş, alınan bu kesitler iş istasyonundaki yazılım ile (Aquarius intuition Edition ver4.4.6, Tera ReconInc., San Mateo, CA, USA) 3 boyutlu görüntülere dönüştürülerek interorbital, biorbital ve bizigmatik ölçümleri uzman bir radyolog tarafından yapılmıştır (Şekil 1B).

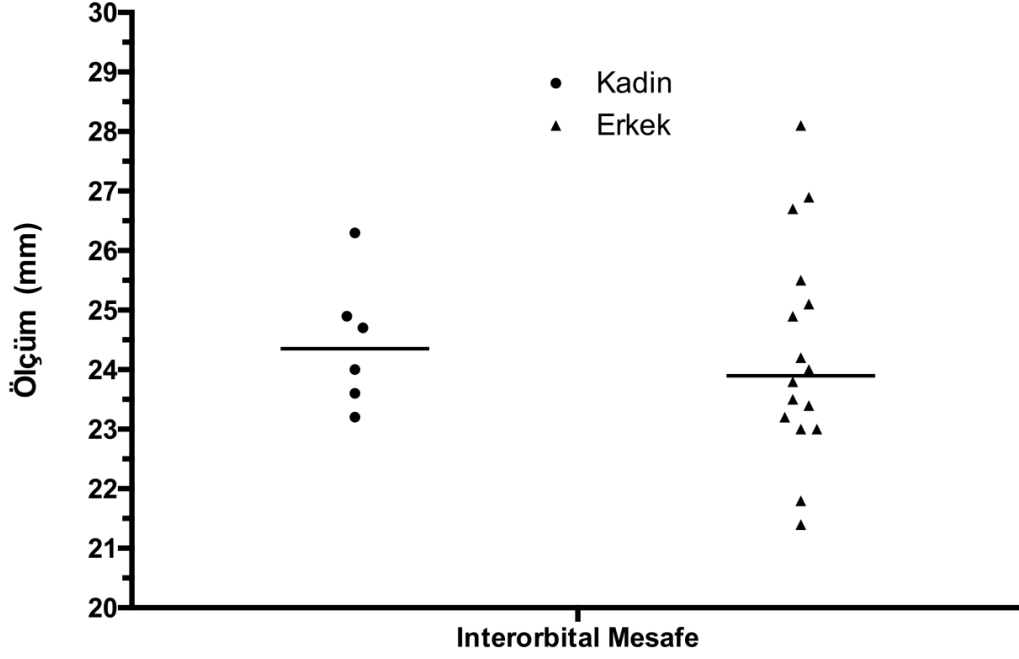
Kafatası ölçüm değerleri ortanca (aralık) olarak whisker grafik ile sunulmuş, ortanca kadın ve erkek değerlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney testi kullanılmıştır. Ölçüm değerlerinin arasındaki korelasyonları incelenmesi Pearson korelasyon testi ile yapılmış, P değerinin 0,05 değerinin altında olması anlamlı olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1. ZK 3 Nolu Örnek kadın kafatası fotoğrafı (a) ve bilgisayarlı tomografi üç boyutlu görüntüsü (b).

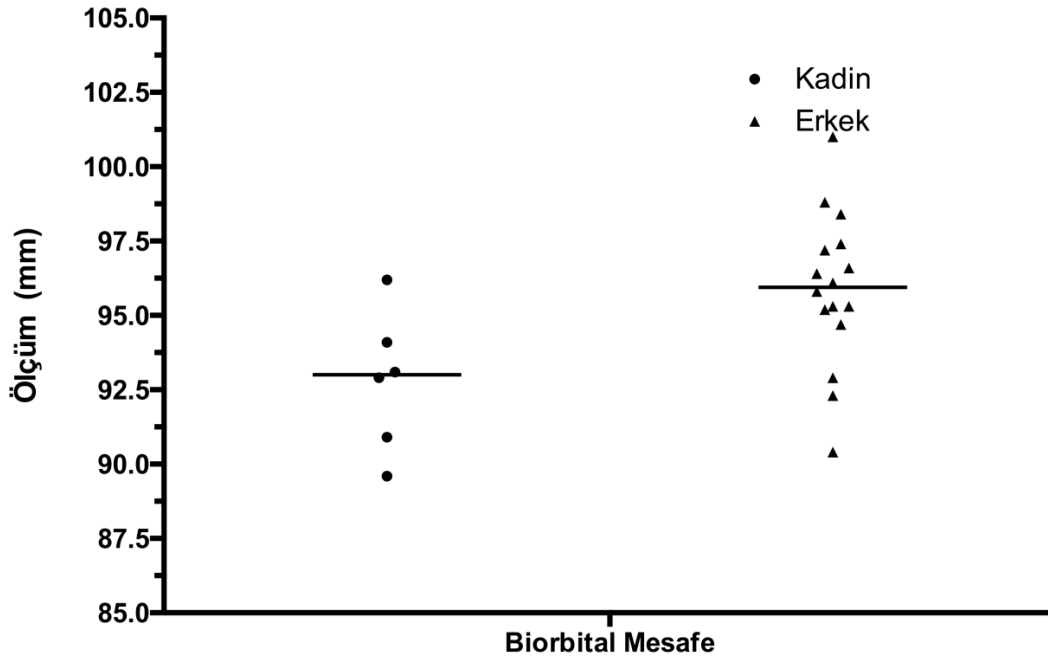
3. BULGULAR

Kadın ve erkek Zeytinli Ada bireylerin kafataslarından üç boyutlu bilgisayarlı tomografi kullanılarak elde edilen ortanca interorbital ölçüm sonuçlarının Şekil 2’de gösterildiği gibi yapılan istatistiksel karşılaştırılması sonucunda, erkek kafataslarının ortanca interorbital ölçüm değeri kadınlarınkine göre çok hafif düşük (23,90’a karşın 24,35) bulunmuş, ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 2. Erkek ve kadın Zeytinli Ada bireylerin kafataslarının interorbital ölçüm değerleri. Veriler ortanca (aralık) olarak gösterildi, erkek ve kadınlara ait değerler arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

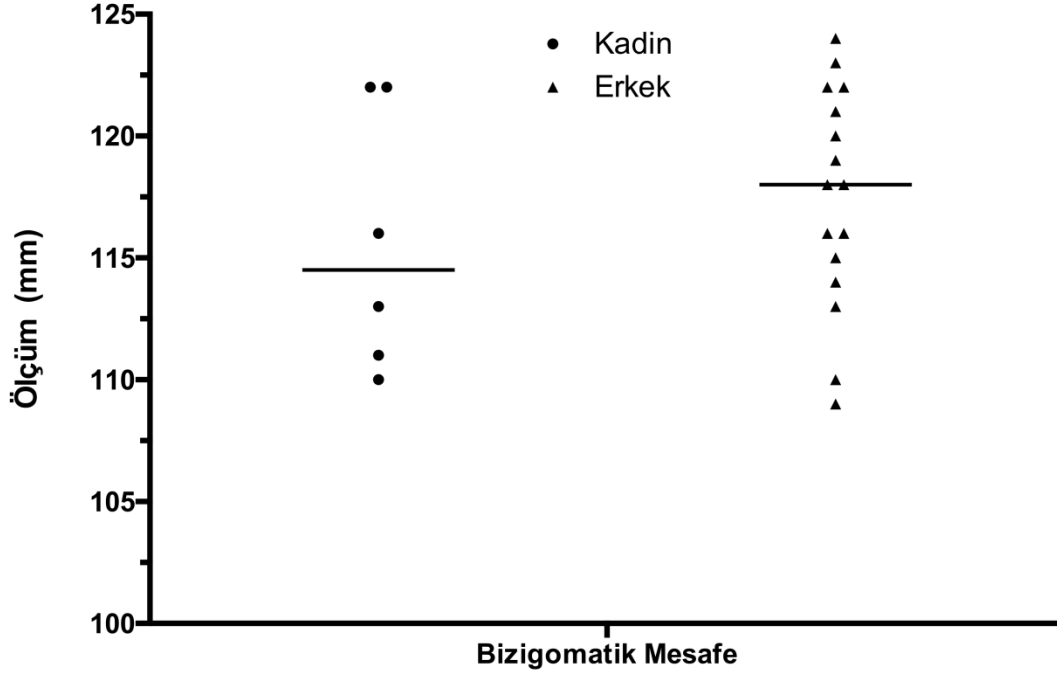
Kadın ve erkek Zeytinli Ada bireylerin kafataslarından üç boyutlu bilgisayarlı tomografi kullanılarak elde edilen ortanca biorbital ölçüm sonuçlarının Şekil 3'de gösterildiği gibi yapılan istatistiksel karşılaştırılması sonucunda, erkek kafataslarının ortanca biorbital ölçüm değeri kadınlarınkine göre anlamlı olarak (95,95'e karşın 93,0) yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).



Şekil 3. Erkek ve kadın Zeytinli Ada bireylerin kafataslarının biorbital ölçüm değerleri. Veriler ortanca (aralık) olarak gösterildi. Erkek kafataslarının ortanca biorbital ölçüm değeri kadın kafataslarınınkine göre daha yüksektir ($p<0,05$).

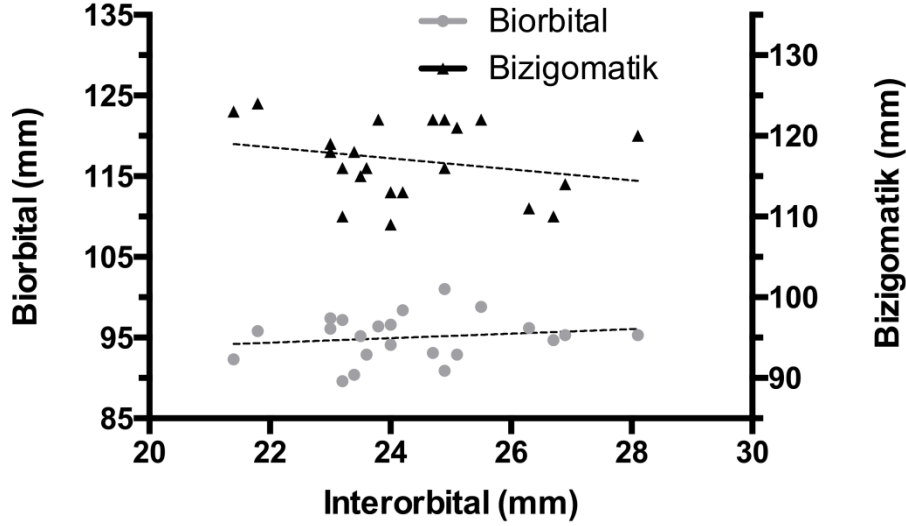
Zeytinli Ada (MÖ 2. yy- MS 12. yy) Bireylerinde İnterorbital

Kadın ve erkek Zeytinli Ada bireylerin kafataslarından üç boyutlu bilgisayarlı tomografi kullanılarak elde edilen ortanca bizigomatik ölçüm sonuçlarının Şekil 2’de gösterildiği gibi yapılan istatistiksel karşılaştırılması sonucunda, erkek kafataslarının ortanca bizigomatik ölçüm değeri kadınlarinkine göre çok hafif yüksek (118,0’a karşın 114,50) bulunmasına rağmen, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 4. Erkek ve kadın Zeytinli Ada bireylerin kafataslarının bizigomatik ölçüm değerleri. Veriler ortanca (aralık) olarak gösterildi. Erkek ve kadın değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Kadın ve erkek Zeytinli Ada bireylerin kafataslarından üç boyutlu bilgisayarlı tomografi kullanılarak elde edilen interorbital ölçüm değeri ile biorbital ve bizigomatik ölçüm değerlerinin Şekil 5’de gösterildiği gibi yapılan istatistiksel ilişki analizi sonucunda aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$).



Şekil 5. Kadın ve erkek Zeytinli Ada bireylerin kafataslarından üç boyutlu bilgisayarlı tomografi kullanılarak elde edilen interorbital ölçüm değeri ile biorbital ve bizigomatik ölçüm değerlerinin ilişkisi. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0,05$).

4. TARTIŞMA

Araştırmamızın konusu, Zeytinli Ada kazılarında çıkarılan Geç Roma, Erken Bizans, Geç Bizans ve Osmanlı dönemine ait 22 bireye ait kafataslarının üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile yapılan ölçümlerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır.

Yaptığımız MÖ 2. yüzyıl ile MS 12. yüzyıl arasındaki Zeytinli Ada bireylerinin kafa taslarının üç boyutlu bilgisayarlı tomografisinden elde edilen interorbital, biorbital ve bizigomatik mesafe ölçüm sonuçlarının ortalaması kadınlarda sırasıyla 24,35-93,0-114,5 mm, erkeklerde sırasıyla 23,9-95, 95-118 mm olarak ölçülmüştür. Bireylerden biri hariç geri kalan 21 bireyin yaşları 35-49,9 aralığında bulunmuştur. İncelenen parametreler dikkate alındığında, erkek ve kadın interorbital ve bizigomatik mesafeleri benzer özelliktedir. Aynı şekilde biorbital mesafeleri dikkate alındığında erkek kafataslarının biorbital mesafeleri kadınlarınkine göre anlamlı olarak daha fazla bulundu. İterorbital ile biorbital ve bizigomatik mesafelerinin korelasyonu incelendiğinde dikkate değer bir ilişkiye rastlanmadı. Araştırmamızın sonuçları Zeytinli Ada bireylerinin kafataslarında kadın ve erkeklerin interorbital ve biorbital mesafelerinin neredeyse eşit olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte erkeklerin kadınlara göre bizigomatik mesafelerinin uzun olması göz küresinden sonraki alanların erkeklerde daha geniş olduğunu göstermektedir. Çalışılan parametreler arasında korelasyon bulunmaması çalışmaya alınan Zeytinli Ada bireylerinin kafatası sayısının az olmasına bağlanabilir. Araştırmamızın bu verileri gelecekte yapılması olası farklı yüzyıllara ait Zeytinli Ada bireylerin kafatası ölçümü çalışmalarında referans olma niteliğine sahip olarak değerlendirilebilir.

Ekizoğlu ve ark. [7] yaptığı çalışmada (ortalama yaş $30,7\pm 11,2$) interorbital, biorbital ve bizigomatik mesafe ölçüm sonuçlarının ortalaması, kadınlarda sırasıyla $24\pm 2,0-92,8\pm 3,5-122,9\pm 4,7$ mm, erkeklerde sırasıyla $25,2\pm 2,1-97,1\pm 3,5-131\pm 5,1$ mm olarak bulmuşlardır.

Kranioti ve ark. [10] yaptığı çalışmada ise, erkeklerin yaş ortalaması $68,9\pm 13,4$, kadınların yaş ortalaması $73,2\pm 16,8$ 'dir. Bu araştırmada, biorbital ve bizigomatik mesafe ölçüm sonuçlarının

Zeytinli Ada (MÖ 2. yy- MS 12. yy) Bireylerinde İnterorbital

ortalaması, kadınlarda sırasıyla 93,1±4,3-122,1±4,6 mm, erkeklerde sırasıyla 97,9±4,2-130,5±5,1mm olarak bulunmuştur. Yine aynı çalışmada Girit'in orta ve son dönem Helledik dönem (Bronz çağında (M.Ö. 3200-1050) anakara kültürünü karakterize eden bir dönem dizisini tanımlamak için kullanılan modern bir arkeolojik terimdir) bulgularıyla da karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma da bizigomatik mesafe ölçüm sonuçlarının ortalaması kadınlarda sırasıyla 120,6±6,2 mm, erkeklerde sırasıyla 126,3±6,7mm olarak bulunmuştur.

Robinson ve Bidmos'un [11] 230 bireye ait kafatasının incelendiği kadavra çalışmasında da ölçülen bizogomatik mesafe üç farklı gruba ayrılarak yapılmıştır. Bu üç grubun ortalaması erkekler için 129,4, kadınlar için 120,9 mm olarak bulunmuştur. Bu bulgularda bizim çalışmamıza göre hem kadınların hem de erkeklerin Zeytinli Ada bireylerin kafataslarına göre daha büyük bir bizigomatik mesafeye sahip olduğunu göstermektedir.

Franklin ve ark. [12] yaptığı çalışmada Güney Afrika'daki bireylerin kafatası ölçümlerinde üç farklı nüfus grubunun bizigomatik ölçümleri ortalaması kadınlarda 115,7 ve erkekler de 122,6 olarak bulunmuştur. Bu bulgular bizim çalışmamıza en yakın olan veriler olarak görülmektedir.

Steyn ve Iscan'ın [13] yaptığı 44 erkek ve 47 kadın Güney Afrikalı beyazlarda yaptığı çalışmada bizigomatik mesafe ortalaması erkeklerde 128,0± 4,4, kadınlarda 121,9±3,5 olarak bulunmuştur. Güney Afrikalı beyazların bizigomatik ölçümleri bizim ve Franklin ve ark. [12] yaptığı çalışmadan oldukça farklı bulunmuştur. Bu da farklı biyolojik gruplarda bu ölçülen mesafelerin değişebileceğini göstermektedir.

Verhoff ve ark. [14] yapmış olduğu Bern Üniversitesi Anatomi Enstitüsünden dört tane mezardan bulunan kafatasında, interorbital, biorbital ve bizigomatik mesafe ölçülmüş, ölçüm sonuçlarının ortalaması sırayla 20-89-107 olarak bulunmuştur. Bu çalışmaya göre sonuçlar, Zeytinli Ada bireylerinden elde edilen sonuçlara göre daha küçük değerler vermektedir.

Ogawa ve ark. [15] modern Japon toplumunda yaptığı 73 erkek ve 40 kadından oluşan çalışmada bizigomatik mesafeleri kadınlarda 129±3,9, erkeklerde 136,5±4,8 olarak saptamışlardır. Bu da Japon toplumunun üst kafa kısmının Zeytinli Adasından elde edilen bireylerin kafataslarına göre çok daha geniş olduğunu göstermektedir.

Işcan ve Steyn'in [16] yaptığı çalışmada; Güney Afrika'daki beyazlarla, siyah bireyler arasındaki bizigomatik mesafeler ölçmüştür. Siyah kadınların bizigomatik ölçümü 121,4±5,1; siyah erkeklerin bizigomatik ölçümü ise 130,6±4,6 olarak bulunmuştur. Buna göre beyaz kadınların bizigomatik ölçümü 122,9±3,5; beyaz erkeklerin bizigomatik ölçümü ise 128,9±4,3 olarak bulunmuştur. Biyolojik çeşitliliği kendi içinde değerlendirdiğimizde; Güney Afrika'daki siyah kadınların bizigomatik mesafesi beyaz kadınlara göre düşükken, siyah erkeklerin bizigomatik mesafesi beyaz erkeklere göre daha yüksek bulunmuştur. Franklin ve ark. [12] yaptığı çalışmada Güney Afrika'da yapılmasına rağmen Işcan ve Steyn'in [16] yaptığı çalışma ile bizigomatik mesafe ölçümü açısından çok fazla benzerlik göstermemektedir.

Tablo 1'de çalışmamızın örneklemini oluşturan Zeytinli Ada bireyelerine ait sonuçlar, son yıllarda yapılmış canlı insan ve kadavra sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Zeytinli Ada bireyleri kafataslarında üç boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntüleri yardımıyla değerlendirilmiştir. Bulgularımıza göre, erkeklerin kadınlara göre bizigomatik mesafeleri daha uzun, zigomatik çıkıntıları ise daha belirgindir. Bu özelliğin, daha sonraki benzer örneklerde kadın ve erkek cinsiyet ayrımlarının yapılabilmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Tablo 1. Zeytinli Ada ile öncel çalışma bulgularının karşılaştırılması (Veriler ortanca (aralık) ve ortalama (SD) olarak verilmiştir).

	İnterorbital		Biorbital		Bizigomatik	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Çalışmamızın Verileri	24,3	23,9	93	95,9	114,5	118
Ekizoglu ve ark. [7]	24±2	25,2±2,1	92,8±3,5	97,1±3,5	122,9±4,7	131,8±5,1
Kranioti ve ark. [10]			93,1±4,3	97,9±4,2	122,1±4,6	130,6±5,1
Robinson ve Bidmos, [11]					120,9	129,4
Franklin ve ark. [12]					115,7	122,6
Steyn ve Iscan [13]					121,9±3,5	128±4,4
Ogawa ve ark. [15]					129±3,5	136,±4,8
Işcan ve Steyn [16]					122,9±3,5 (Beyaz) 121,4±5,1 (Siyah)	128,9±4,3 (Beyaz) 130,6±4,6 (Siyah)

Teşekkür

Zeytinli ada kafatası iskeletlerini çalışma imkan tanıyan sayın Prof. Dr. Nurettin ÖZTÜRK ve Bandırma Müze Müdürlüğü'ne, çalışmanın laboratuvar aşamasında yardımını esirgemeyen Antropoloji bölümü yüksek lisans öğrencisi Ece Demirelli'ye sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- [1]. Bekmez MS, Suata Alpaslan F. Zeytinli Ada İnsan İskeletlerinde Diş Varyasyonları. Cumhuriyet University Faculty of Science Science Journal (CSJ), Vol. 37, No. 1 (2016) ISSN: 1300-1949. <http://dx.doi.org/10.17776/csj.61361>
- [2]. T.H. Hsiao, S.M. Tsai, S.T. Chou, J.Y. Pan, Y.C. Tseng, H.P. Chang, H.S. Chen, Sex determination using discriminant function analysis in children and adolescents: a lateral cephalometric study, Int. J. Legal Med. 124 (2) (2010). 155-160, <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-009-0412-1>.
- [3]. E.L. DuBrul, Sicher and DuBrul's Oral Anatomy, eighth ed, Ishiyaku Euro America, St. Louis, 1988.
- [4]. R.A. Gonzalez, Determination of sex from juvenile crania by means of discriminant function analysis, J. Forensic Sci. 57 (1) (2012) 24-34, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01920.x>
- [5]. Hack GA, Otterloo JJ, Nanda R. Long-term stability and prediction of soft tissue changes after LeFort I surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993;104:544-555.
- [6]. He DM, Zhang Y, Zhang ZK. Computer-assisted quantitative measurements by three-dimensional images on zygomatic fracture deformities. Chin J Dent Res. 2000;3:26-34.
- [7]. Ekizoglu O, Hocaoglu E, Inci E, Can IO, Solmaz D, Aksoy S, Buran CF, Sayin I. Assessment of sex in a modern Turkish population using cranial anthropometric parameters Leg Med (Tokyo). 2016 Jul;21:45-52. doi: 10.1016/j.legalmed.2016.06.001. Epub 2016 Jun 3.
- [8]. Workshop of European Anthropologist. Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. 1980, Journal of Human Evolution, 9 (7): 518-549.
- [9]. Oliver G. Practical Anthropology. Springfield, Illinois: 1969, Charles Thomas Publisher.
- [10]. Kranioti EF, Iscan MY, Michalodimitrakis M. Craniometric analysis of the modern Cretan population. Forensic Science International 180 (2008) 110.e1-110.e5.

- [11]. Robinson MS, Bidmos MA. Theskullandhumerus in thedetermination of sex: Reliability of discriminantfunctionequations. *ForensicScience International* 186 (2009) 86.e1–86.e5.
- [12]. Franklin D, Freedman F, Milne N. Sexualdimorphismanddiscriminantfunctionsexing in indigenous South Africancrania. *HOMO- Journal of Comparative Human Biology* 55 (2005) 213-228.
- [13]. Steyn M, Iscan M.Y. Sexualdimorphism in thecraniaandmandibles of South Africanwhites. *ForensicScience International* 98 (1998) 9-16.
- [14]. VerhoffMA, Ramsthaler F, Krahahn J, Deml U, Gille RJ, Grabherr S, Thali MJ, Kreutz K. Digitalforensicosteology-Possibilities in cooperationwiththe Virtopsy1 project. *ForensicScience International* 174 (2008) 152-156.
- [15]. Ogawa Y, Imaizumi K, MiyasakaS, Yoshino M.Discriminantfunctionsforsexestimation of modern Japaneseskulls. *Journal of Forensicand Legal Medicine* 20 (2013) 234-238.
- [16]. Iscan M Y Steyn M. Craniometricdetermination of populationaffinity in South Africans. *Int J Legal Med* (1999) 112: 91-97.