

DIMORFISMO SEXUAL DEL CRÁNEO EN LA POBLACIÓN ACTUAL DE CRETA.

KRANIOTI E.F.^{1,2}, GARCÍA-VARGAS S.², MICHALODIMITRAKIS M.¹

RESUMEN.

Las características craneales de los griegos modernos no se han estudiado adecuadamente. El objetivo de este estudio es desarrollar una técnica de determinación del sexo utilizando datos osteométricos obtenidos en los restos exhumados de dos cementerios cretenses contemporáneos situados en Heraklion, Creta.

Se examinaron un total de 178 cráneos adultos bien preservados de origen cretense (90 masculinos y 88 femeninos) y se tomaron dieciséis medidas del neurocráneo y el esplanocráneo. Se compararon los cretenses actuales con una población arqueológica (heládico medio y tardío). El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la subrutina de la función discriminante canónica de SPSS.

La clasificación en el grupo adecuado alcanza un 82% cuando se utiliza sólo una dimensión: la anchura bizigomática. La mayor tasa de precisión (82.2%) se obtiene utilizando un análisis de función discriminante paso a paso para seleccionar la combinación de variables que mejor discriminase los sexos.

Palabras clave: Antropología forense, cráneos, determinación de sexo, restos esqueléticos, Grecia.

INTRODUCCIÓN.

La existencia de dimorfismo sexual en los esqueletos humanos y su importancia en la investigación biomédica han sido ampliamente aceptadas. Probablemente, el cráneo es el elemento esquelético más estudiado al respecto. Pese a que algunos elementos postcraneales han resultado ser mejores predictores del sexo [1], el cráneo sigue estando entre las partes del esqueleto más dimórficas.

Las observaciones morfológicas del esqueleto son más fáciles de llevar a cabo pero más difíciles de interpretar. La mayor parte de las características morfológicas dependen de la nutrición, la profesión, la raza y las regiones geográficas, por lo que su fiabilidad es cuestionable, ya que esta información rara vez está disponible. Los estudios métricos pueden

proporcionar claras ventajas al respecto, puesto que suponen una vía de obtención de datos más objetiva [1,3]. Con el uso de las técnicas osteométricas, la determinación del sexo depende mucho más de los análisis estadísticos. Entre los primeros estudios que utilizaron este enfoque, se incluyen aquellos realizados en poblaciones europeas [4,5], americanas [6], surafricanas [6-9], japonesa [10,11] y china [12]. El número de trabajos publicados que examinan el esqueleto postcraneal en distintas poblaciones es todavía mayor [1, 13].

Además de las técnicas osteométricas clásicas, se debe destacar el uso de la morfometría geométrica para la exploración de las implicaciones de "shape" en el dimorfismo sexual del esqueleto craneofacial. A este respecto, Rosas y Bastir [14] analizaron una población moderna de portugueses, Kimmerle

1 Departamento de Ciencias Forenses, Facultad de Medicina de la Universidad de Creta, Heraklion, Grecia.

2 Grupo de Paleantropología, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, España.

y asociados [15], en un estudio más reciente, estudiaron blancos y negros americanos y Franklin y colaboradores, 12 poblaciones africanas [16].

Las características craneales de los griegos modernos no se han estudiado adecuadamente. La mayoría de las investigaciones hacen referencia a la demografía de restos arqueológicos, con la excepción de unos pocos estudios radiográficos sobre morfología céfalo-dentofacial en poblaciones contemporáneas [17-19]. El objetivo de este estudio es desarrollar una técnica de determinación del sexo utilizando datos osteométricos obtenidos en los restos exhumados de dos cementerios cretenses contemporáneos situados en Heraklion, Creta. Se cree que la población de Creta tiene una historia política complicada, con diversas civilizaciones gobernando su pueblo. Sin embargo, parece que los nativos isleños cretenses permanecieron relativamente poco influidos a pesar de las múltiples fuerzas que gobernaron y administraron la isla.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El material esquelético para este estudio ha sido seleccionado de los cementerios de San Konstantinos y Pateles, Heraklion, Creta. Los huesos son recogidos, lavados y colocados en cajas, y almacenados en una habitación especial todos juntos o en tumbas familiares, caso de existir. A menos que los familiares vivos de los difuntos puedan permitirse mantenerlos en sus tumbas pagando un "alquiler", los restos serán inhumados en una zona designada por la ciudad. Los autores obtuvieron el permiso de la Fiscalía de Distrito local, conforme a los procedimientos habituales, para analizar un número limitado de restos desenterrados con el fin de llevar a cabo un estudio osteométrico específico para la población. La población de estudio está formada por individuos nacidos en Creta entre 1867 y 1956, y muertos entre 1968 y 1998. Todos los individuos con patologías

óseas evidentes se han excluido de la muestra. La edad y la causa de la muerte se obtuvieron en los archivos del censo del Ayuntamiento de Heraklion para sólo una parte del material esquelético, mientras que el sexo se infirió a partir de los nombres escritos en las cajas que contenían los restos.

Se examinaron un total de 178 cráneos adultos bien preservados de origen cretense (90 masculinos y 88 femeninos) y se tomaron dieciséis medidas de las regiones neural y facial del cráneo. Estas dimensiones son: longitud craneal máxima, longitud basion-nasion, anchura máxima de la bóveda, anchura máxima frontal, anchura mínima frontal, anchura bizigomática, longitud del foramen magnum, anchura del foramen magnum, altura basion-bregma, longitud basion-prostion, altura nasion-prostion, altura mastoide, anchura biorbital, anchura interorbital, anchura de la nariz y altura de la nariz. Las medidas fueron tomadas por el autor principal de acuerdo al procedimiento descrito por Martin [20]. Todas las dimensiones fueron registradas en milímetros utilizando un calibre o un compás.

Se compararon los cretenses actuales con una población arqueológica de Creta. Los datos arqueológicos se tomaron de un trabajo publicado [19] y proceden de restos de los periodos heládicos medio (1900 a.C.-1600 a.C.) y tardío (1600 a.C.-1100 a.C.) en Creta.

Se utilizó un análisis de función discriminante paso a paso (Método lambda de Wilk con $F=3.84$ para incluir y $F=2.71$ para excluir) para seleccionar la combinación de variables que mejor discriminase los sexos. Aquellas variables con un alto valor F fueron analizadas utilizando análisis de función discriminante directa. Se aplicó un procedimiento de exclusión con el fin de demostrar la tasa de precisión en la muestra original y en aquella creada por validación cruzada. Las diferencias entre las medias se midieron utilizando el test t de Student. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la

subrutina de la función discriminante canónica de SPSS.

RESULTADOS.

Los estadísticos descriptivos de las 16 medidas y los valores asociados de F univariante para medir las diferencias entre los sexos, se muestran en la Tabla 1. Todas las medidas, salvo la anchura interorbital, muestran diferencias significativas entre los sexos. No existen diferencias significativas en la edad media (edad media para hombres=68.94 ± 13.41, N=66; para mujeres=73.21 ± 16.77, N=66). La Tabla 2 aporta diferentes estadísticos de funciones discriminantes donde se puede determinar el sexo de un cráneo desconocido. Estas funciones están construidas de tal forma que se pueden considerar distintas condiciones de preservación para realizar la identificación.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las dimensiones craneales (en mm.) y valor F univariante de las diferencias entre sexos.

Dimensiones	Hombres		Mujeres		F ratio ¹
	Media	SD	Media	SD	
Longitud máxima craneal	181.07	6.63	172.89	6.48	64.92
Altura basion-bregma	139.70	4.87	132.47	6.83	62.14
Anchura máxima de la bóveda	137.64	6.63	133.92	5.85	14.84
Anchura máxima frontal	122.46	5.79	118.99	5.42	16.03
Anchura mínima frontal	96.33	4.52	93.23	4.50	19.63
Anchura bizigomática	130.54	5.13	122.07	4.57	126.57
Longitud del foramen magnum	36.19	2.80	34.49	2.31	18.38
Anchura del foramen magnum	31.37	2.80	28.85	2.51	37.60
Altura mastoide	31.69	3.71	28.56	3.50	31.50
Longitud basion-nasion	102.01	3.85	96.25	6.54	48.36
Longitud basion-prosthion	93.11	5.05	88.76	5.70	27.33
Nasion-prosthion height	69.38	6.56	64.12	6.40	27.44
Anchura biorbital	97.86	4.25	93.14	4.17	52.41
Anchura de la nariz	23.98	2.54	23.16	2.11	5.17*
Altura de la nariz	51.60	3.04	48.20	2.98	53.03

1gl 1, 165

*Significante a p<0.05. Todos los demás, significantes a p<0.001.

La Función 1 (F1) está diseñada para analizar un cráneo completo, común en un área protegida, sin serios daños, de forma que se puedan medir muchas dimensiones. La tabla muestra el resultado de un análisis de función discriminante paso a paso que utiliza 15 dimensiones. La función 2 (F2) asume que la

cara no está completamente disponible para las mediciones. Se introdujeron 9 dimensiones en otro análisis paso a paso (longitud máxima del cráneo, anchura máxima de la bóveda, anchura máxima frontal, anchura mínima frontal, anchura bizigomática, longitud del foramen magnum, anchura del foramen magnum, altura basion-bregma y altura mastoide) y se seleccionaron 5 de ellas (Tabla 2). En la formación de las funciones F3 a F8, la longitud craneal, la altura basion-bregma, la longitud basion-nasion, la anchura bizigomática, la anchura biorbital y la altura de la nariz se usaron con el procedimiento de la función discriminante directa (Tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos de la función discriminante, valor F, significancia estadística y precisión en cretenses.

Paso	Variables introducidas	F exacta	gl	Coefficiente en bruto	Original %	Validación cruzada %
F1: Cráneo total						
1	Anchura bizigomática	129.48	1,168	0.073045296	88,20	87,10
2	Longitud máxima craneal	83,57	2,167	0,149499711		
3	Altura nasion-prosthion	60,55	3,166	0,063250835		
4	Altura mastoide	47,39	4,165	0,039003053		
5	Anchura de la nariz	39,37	5,164	-0,096952844		
	Constante			-34,02400303		
F2: Neurocráneo						
1	Longitud máxima craneal	70,41	1,176	0,088868759	83,10	82,60
2	Altura basion-bregma	52,78	2,175	0,059044917		
3	Altura mastoide	41,41	3,174	0,047681315		
4	Anchura del foramen magnum	34,62	4,173	0,117936068		
5	Anchura máxima de la bóveda	30,08	5,172	0,081852746		
	Constante			-36,20808823		
Punto de demarcación						
	F3: Anchura bizigomática	132,17	1,175	Mujer<126,19<Hombre	81,90	81,90
	F4: Altura basion-bregma	52,644	1,176	Mujer<135,81<Hombre	75,30	75,30
	F5: Anchura biorbital	54,274	1,176	Mujer<95,42<Hombre	75,30	75,30
	F6: Altura de la nariz	55,918	1,169	Mujer<49,87<Hombre	74,30	74,30
	F7: Longitud basion-nasion	49,099	1,176	Mujer<99,1<Hombre	71,90	71,90
	F8: Longitud máxima craneal	70,409	1,176	Mujer<176,80<Hombre	70,20	70,20

* El punto de intersección para F1 y F2 se fijó en cero.

La Tabla 2 también muestra la tasa de precisión tanto para los datos originales como para la "clasificación por exclusión" en todas las funciones. Esta clasificación proporciona un test para determinar el sexo en un individuo desconocido. La mayor tasa de precisión se obtiene utilizando F1 (88.2%), seguida por F2 (83%). La clasificación en el grupo adecuado alcanza un 82% cuando se utiliza sólo la anchura bizigomática (F3) y un 75% en el caso de la altura basion-bregma (F4) y la anchura biorbital (F5).

Se puede calcular el sexo a partir de estas funciones, multiplicando los valores de las dimensiones del cráneo por los correspondientes coeficientes y sumándoles la constante. Si el valor resultante de la función discriminante es mayor que cero, se clasificará como masculino. En caso de que sólo se utilice una dimensión para el análisis, el sexo puede determinarse simplemente evaluando la medida del cráneo de sexo desconocido en relación al punto de demarcación, que para la anchura bizigomática es 126.19 mm. (media de ambos sexos). Por ejemplo, un cráneo de una persona desconocida cuya anchura bizigomática sea de 120 mm. será clasificado como femenino.

Se comparó la población heládica media y tardía de Creta con la muestra del cementerio mediante el test T de Student (Tabla 3). Debido a la falta de tamaño muestral suficiente, sólo habían disponibles 6 medidas para la comparación (longitud máxima del cráneo, anchura máxima de la bóveda, altura basion-bregma, anchura máxima frontal, anchura mínima frontal y anchura bizigomática) y se observa que los cretenses arqueológicos son relativamente más pequeños que sus descendientes modernos en todas las dimensiones excepto en la longitud craneal. Los valores medios para la longitud craneal son, en comparación con los cretenses modernos, casi 5 mm. mayores en los hombres heládicos y 7 mm. en las mujeres heládicas.

Con el fin de probar la eficacia de las ecuaciones obtenidas con la población cretense moderna, se intentó clasificar la muestra arqueológica utilizando la dimensión singular más efectiva: la anchura bizigomática. Esta medida está disponible en 46 de los 126 cráneos heládicos y la asignación correcta del sexo se da en un 83.3% de las mujeres, un 64.3% de los hombres y un 71.7% en total. Los resultados de la clasificación rinden un 10% menos que en la muestra original.

Tabla 3. Comparación con el test T de Student de los cretenses y la población heládica.

	Cretenses			Población heládica			T-test
	N	Media	SD	N	Media	SD	
Hombre							
Longitud máxima craneal	90	180,82	6,54	82	185,07	9,19	b-3,52
Altura basion-bregma	90	139,19	5,89	36	127,81	6,73	c9,41
Anchura máxima de la bóveda	90	137,73	6,50	82	133,82	4,83	c4,45
Anchura máxima frontal	90	122,46	5,66	71	113,27	6,23	c9,79
Anchura mínima frontal	90	96,24	4,44	66	94,83	4,35	a1,99
Anchura bizigomática	90	130,30	5,07	28	126,32	6,72	b3,35
Mujer							
Longitud máxima craneal	88	172,68	6,40	41	179,22	6,26	c-5,44
Altura basion-bregma	88	132,35	6,67	25	125,80	8,31	c4,10
Anchura máxima de la bóveda	88	133,70	5,79	40	132,18	5,35	1,42
Anchura máxima frontal	88	118,85	5,42	38	109,55	6,05	c8,53
Anchura mínima frontal	88	93,19	4,41	36	92,47	4,78	0,80
Anchura bizigomática	87	121,93	4,60	18	120,61	6,17	1,04

*Los valores T-Test son significativos a $p < 0.05$; $bp < 0.01$; $cp < 0.001$.

DISCUSIÓN.

La determinación precisa del sexo a partir del cráneo humano es de gran importancia en las investigaciones antropológicas y forenses. Mientras que el solapamiento en el tamaño del rango de hombres y mujeres sigue siendo el aspecto del dimorfismo sexual más importante, la precisión depende de los factores que causan variación en el sexo. Cabe destacar que se requiere un estudio específico de la población para tener resultados precisos en la determinación del sexo de un esqueleto de dicha población [21, 22]. Un estudio reciente que evalúa los métodos estándar utilizados para blancos norteamericanos concluye que sólo pueden ser aplicados parcialmente en griegos modernos [23]. Es más, las características biológicas únicas de los cretenses, adquiridas debido al aislamiento geográfico, aumentan la necesidad de desarrollar unos estándares específicos para la población.

No se han investigado restos esqueléticos en Grecia, al menos para la población moderna, muy probablemente a causa de la superstición religiosa y local. La Iglesia Griega no permite

desenterrar o estudar los restos humanos. Ahora todos los cementerios están siendo “alquilados” por un par de años. Los huesos son exhumados y posteriormente destruidos y colocados en una fosa común sin ningún tipo de identificación individual [24]. Un paso positivo hacia la utilización de este notable banco osteológico es la formación de una colección de referencia ateniense, completada en el año 2003 [24]. Aproximadamente al mismo tiempo se dio la autorización al Departamento de Ciencias Forenses de la Universidad de Creta con el fin de estudiar una serie de restos de dos cementerios de Heraklion, Creta.

Pese al hecho de que la determinación del sexo utilizando características craneofaciales es común en todo el mundo, destaca la falta de investigaciones de este tipo en los países balcánicos. Entre los pocos estudios publicados, se debe mencionar la determinación morfológica del sexo en cráneos procedentes de una fosa común en Serbia [25]. En su muestra, compuesta por individuos de ascendencia albanesa asesinados en la reciente guerra de Kosovo, se determinó el sexo con una tasa de precisión de sólo un 70.6% utilizando una combinación de 9 rasgos craneales, mientras que la determinación con una única variable dio una precisión del 71.0%. Obviamente, estos resultados son relativamente pobres en comparación con los previstos de acuerdo con la literatura [3, 26]. No hay lugar a dudas sobre que la variación inter-poblacional afecta seriamente a la precisión en la determinación del sexo en cráneos [25]. Pero incluso en estudios que consiguieron una gran precisión en la determinación morfológica del sexo en cráneos, se aprecia un importante error intra-observador debido a la naturaleza subjetiva del estudio [3].

Evidentemente, los estudios métricos ofrecen cierta ventaja en términos de objetividad en la evaluación de los datos. En este aspecto, el presente estudio ha resultado en el desarrollo de unos estándares osteométricos específicos para la población,

diseñados para la determinación del sexo a partir de los cráneos de la población de Creta. Aunque se considera que la mandíbula es la parte más dimórfica del cráneo [25], ésta fue excluida del estudio a causa del gran número de individuos edéntulos o con excesiva reabsorción alveolar, lo que podría afectar a las dimensiones mandibulares.

En general, la precisión de las medidas craneales obtenida en este estudio es comparable, incluso a veces superior, a la obtenida para otros grupos [6, 8, 25]. Además, la técnica de validación cruzada dio casi la misma clasificación que los datos originales. Una observación importante que hacer es que, al contrario que en otros estudios, la longitud craneal está incluida en la función craneal, lo que sugiere que el dimorfismo sexual parece estar más arraigado en los cretenses. De modo interesante, se encontró que la longitud tiene un gran valor discriminante en estudios con huesos largos de la misma población [27].

Se puede resaltar la comparación de los datos del presente estudio con aquellos de Manolis para los cretenses de los periodos heládicos medio y tardío. Pese a todos los debates sobre cambios seculares significativos en los huesos [18, 28], dicha conclusión no es compatible con el estudio de Manolis [19]. La población heládica parece bastante estable, sugiriendo que hubo poco contacto con poblaciones significativamente distintas. Esta conclusión está en consonancia con la teoría de Coon según la cual los cretenses constituyeron un elemento racial homogéneo y aislado durante la civilización minoica [29]. Por consiguiente, nosotros consideramos a todos los individuos de los periodos heládicos medio y tardío como un único grupo. En la comparación de las medias de 6 dimensiones mostrada en la Tabla 3, hay un incremento evidente en todas las dimensiones, a excepción de la longitud del cráneo, en la muestra cretense moderna, tanto para hombres como para mujeres. Se puede asumir que la braquicefalización se ha producido en Creta por

la influencia de otras poblaciones, probablemente procedentes de la parte oriental, es decir, de Turquía. Esta especulación está apoyada por estudios recientes que sugieren que los cambios seculares a largo plazo son el resultado del efecto genético más que de las condiciones ambientales [30, 31]. En contra de esto está una teoría basada en un estudio radiológico donde se concluye que las características craneofaciales de los griegos permanecieron inalteradas durante los últimos 4000 años [18, 32-33]. No obstante, la precisión de la clasificación de la muestra arqueológica dio resultados pobres cuando se usaron los estándares de los cretenses modernos para la anchura bizigomática. Así pues, es cuestionable que las fórmulas producidas en este estudio se puedan aplicar a poblaciones arqueológicas. Obviamente, se necesita investigación adicional para poder afirmar cualquier propuesta fiable sobre este complicado asunto.

El dimorfismo sexual en cretenses se refleja bien en las dimensiones craneales, proporcionando una elevada tasa de precisión en la clasificación sexual. Desde una perspectiva forense, esta información es esencial para la identificación de los restos esqueléticos. Se debe ser muy escéptico a la hora de afirmar una teoría definitiva sobre la afinidad racial de los cretenses modernos, puesto que excede el objetivo prioritario de este estudio. Se debe llevar a cabo un estudio más detallado sobre los componentes forma y tamaño del dimorfismo sexual para definir con mayor precisión las especiales características craneofaciales de los cretenses modernos y el grado de aislamiento de la población en comparación con otros grupos en el espacio y el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA.

1 D.L. France, Observations and metric analysis of sex in the skeleton. In K. J. Reichs (ed.) *Forensic Osteology. Advances in Identification of Human Remains*. 2nd ed. pp.163-186. Charles C. Thomas, Springfield, IL, 1998.

2 W. M. Krogman and M. Y. Isçan, *The human skeleton in forensic medicine*, Charles C. Thomas, Springfield, IL, 1986.

3 D.E. Walrath, P. Turner and J. Bruzek, Reliability test of the visual assessment of cranial traits for sex determination. *Am J Phys Anthropol* 125 (2004) 132-137.

4 E. Defrise-Gussenhoven, A masculinity-femininity scale based on a discriminant function. *Acta Genetica* 16 (1966)198-208.

5 G. Boulinier, La détermination du sexe des crânes humains à l'aide des fonctions discriminantes. *Bull Mém Soc Anthropol*3 (1968) 301-316.

6 E. Giles and O. Elliot, Sex determination by discriminant function analysis of crania. *Am J Phys Anthropol* 21(1963) 53-68.

7 J.A. Keen, Sex differences in skulls *Am J Phys Anthropol* 8: 1(1950) 65-79

8 M. Steyn and M.Y. Iscan, Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites. *Forensic Sci Int* 98 (1998)9-16.

9 M.Y. Iscan and M. Steyn, Craniometric determination of population affinity in South Africans. *Int J Legal Med* 112 (1999)91-7.

10 K. Hanihara, Sex diagnosis of Japanese skulls and scapulae by means of discriminant function. *J Anthropol Soc Nippon* 67(1959):21-27.

11 M.Y. Iscan, M. Yoshino and S. Kato, Sexual dimorphism in modern Japanese crania. *Am J Hum Biol* 7(1995) 459-464.

12 M.Y. Iscan and S. Ding, Sexual dimorphism in the Chinese cranium. *International Association of Craniofacial Identification*. Boca Raton, FL, 1995

13 M.Y. Iscan, Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Sci Int* 147 (2005) 107-112.

14 A. Rosas and M. Bastir, Thin-Plate Spline Analysis of Allometry and Sexual Dimorphism in the Human Craniofacial Complex. *Am. J. Phys. Anthropol.* 117 (2002) 236-245.

15 E. H. Kimmerle, A. Ross and D. Slice, Sexual Dimorphism in America: Geometric Morphometric Analysis of the Craniofacial Region, *J. Forensic Sci.* 53 (2008) 54-57.

16 D. Franklin, C.E. Oxnard, P. O'Higgins, I. Dadour, Sexual dimorphism in the subadult mandible: quantification using geometric morphometrics, *J. Forensic Sci.* 52 (2007) 6-10.

17 E. Argyropoulos and V. Sassouni, Comparison of the dentofacial patterns for native Greek and American-Caucasian adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 95 (1989) 238-49.

- 18 E. Argyropoulos, V. Sassouni and A. Xeniotou, A comparative cephalometric investigation of the Greek craniofacial pattern through 4,000 years. *Angle Orthod* 59 (1989) 195-204.
- 19 S.K. Manolis, Physicoanthropological study of the Bronze Age populations in Southern Greece. National & Kapodistrian University of Athens, Greece, 1991.
- 20 C. Eliopoulos, A. Lagia and S.K. Manolis, 2006. A modern, documented human skeletal collection from Greece. *Homo* 58 (2006) 221-228.
- 21 R. Martin and K. Saller. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer darstellend., Müncher.* Gustav Fischer Verlag, 1957.
- 22 M.Y. Iscan, A comparison of techniques on the determination of race, sex and stature from the Terry and Hamann-Todd collections. In GW Gill and JS Rhine (eds.): *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology.* Albuquerque, NM: Maxwell Museum of Anthropology Papers No 4, University of New Mexico, 1990, pp. 73-81.
- 23 E.N. L'Abbe, M. Loots and J.H. Meiring, The Pretoria Bone Collection: a modern South African skeletal sample. *Homo* 56 (2005) 197-205.
- 24 M.Y Iscan and P. Miller-Shaivitz, Determination of sex from the femur in blacks and whites. *Coll Antropol* 8(1984) 169-175.
- 25 G. A. Macho, Is sexual dimorphism in the femur a" population specific phenomenon"? *Z Morphol Anthropol* 78 (1990) 229-242.
- 26 C. Eliopoulos, S.K. Manolis, A.T. Chamberlain and P. Nystrom, Standards of sex and age determination in human skeletal remains and their application to Greek Populations. 14th EAA International Congress "Human Variability: A Bridge between Sciences and Humanities." Komotini, Greece, 2004.
- 27 M. Duric, Z. Rakocevic and D. Donic, The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans. *Forensic Sci Int* 147 (2005) 29.
- 28 V. Novotny, M.Y. Iscan and S.R. Loth, Morphologic and osteometric assessment of age, sex, and race from the skull. In MY Iscan and RP Helmer (eds.): *Forensic analysis of the skull: craniofacial analysis, reconstruction, and identification.* New York: Wiley-Liss, 1993, pp. 71-88.
- 29 E. F. Kranioti, A. E. Kastanaki, M.Y. Iscan and M. Michalodimitrakis, Sexual dimorphism of the humerus in contemporary Cretans, in: *Proceedings of the 60th Anniversary Scientific of Meeting American Academy of Forensic Sciences*, 2008, pp. 354.
- 30 R.L. Jantz, and L. Meadows-Jantz, Secular change in craniofacial morphology. *Am J Hum Biol* 12 (2000) 327-338.
- 31 C.S. Coon, *The races of Europe.* MacMillan Company, New York, 1954.
- 32 C.L. Sparks and R.L. Jantz, A reassessment of human cranial plasticity: Boas revisited. *Proc Natl Acad Sci* 23 (2002) 14636-14639.
- 33 A.H. Ross, Regional isolation in the Balkan region: an analysis of craniofacial variation. *Am J Phys Anthropol* 124 (2004) 73-80.
- 34 J.L. Angel, Skeletal changes in ancient Greece. *Am J Phys Anthropol* 4 (1946) 69-97.
- 35 J.L. Angel, *The People of Lerna: Analysis of a Prehistoric Aegean Population.* Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, 1971.