

FORAMEN MAGNUM ALANININ CİNSİYET SAPTANMASINDA KULLANILABİLİRLİĞİ

The area of foramen magnum- its applicability for sex determination

Yasemin Günay*, Muzaffer Altınkök*, Sadi Çağdır*, Hüseyin Sarı*.

Günay Y, Altınkök M, Çağdır S, Sarı H. Foramen magnum alanının cinsiyet saptanmasında kullanılabilirliği. Adli Tıp Bülteni 1998;3(2):41-5.

ÖZET

Kimliği belirsiz iskeletlerde cinsiyet her zaman kolay ve doğru olarak saptanamaz. Öyle ki patlamalar, savaş ve uçak kazası gibi felaketlerde kemiklerin parçalanmış olması nedeniyle kimlik tespiti oldukça güçleşir.

Bu çalışmada, kafanın parçalanmış olduğu durumlarda foramen magnum alanının cinsiyet tespiti açısından kullanılabilir bir kriter olup olmadığı araştırılmıştır.

Araştırmada 121'i erkek, 25'i kadın olmak üzere, 146 iskelete ait kafatasında foramen magnumun en uzun ve en kısa çapı ölçülerek ortalaması dairenin çapı olarak kabul edilip alanı hesaplanmıştır.

Sonuç olarak 922 mm² ve üstündeki değerlerin üstünlükle erkeklere, 821 mm² ve altındaki değerlerin de üstünlükle kadınlara ait olduğu; 821 mm² den büyük ve 922 mm² den küçük değerlerin cinsiyet tahmini yapılamayan gruba girdiği; normal dağılım gösteren örnek grubunda erkeklerin % 69'unun 922 mm² ± 1 standart sapma birimi (122 mm) içinde olduğu, kadınların da % 68'inin 821 mm² ± 1 standart sapma birimi (127 mm) içinde olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Foramen magnum, cinsiyet tespiti.

SUMMARY

In unidentified skeletons, sex determination is rarely easily and correctly performed. In explosions, warfare and other mass disasters like aircraft crashes, identification is also difficult because of skeletal fragmentation.

In the present study we attempted to evaluate whether the area of the foramen magnum is a useful criterion for sex determination in fragmented skulls.

In a total of 146 skeletons (121 males and 25 females) the longest and the shortest diameter of the foramen magnum was measured; the circle area was determined with the mean of the diameters as the radius.

Foramen magnum areas of 922 qmm and greater were predominantly appointed to male, values lower than 821 qmm predominantly to female skulls. Values greater than 821 qmm and lower than 922 qmm form the group of unidentified skulls. 69 % of males were found to be within 922 qmm ± 1 SD (122 qmm), 68 % of females within 821 qmm ±1 SD (127 qmm).

Key words: Foramen magnum, sex determination.

GİRİŞ

Bulunan iskelet ve iskelete ait parçalardan kimlik tespiti adli tıp açısından önemlidir. Kimlik tespitinde cinsiyet ayrımı önemli yer tutar. Anatomik bütünlüğün korunduğu, hemen hemen tüm kemiklerin bulunduğu durumlarda cinsiyet tespiti zor değildir. Öyle ki, iskelet tam olarak mevcut olduğunda %100, pelvis ve kafatası varsa %98, sadece pelvis varsa ya da pelvis ve uzun kemikler varsa %95 , kafatası ve uzun kemikler varsa % 90-95 ve üzerinde, sadece uzun kemikler varsa % 80-90 oranında cinsiyeti tespit edebilmek mümkündür (1-2). Ancak, savaş, uçak kazası, gemi batması, yangın ve patlamalar gibi iskeletin tamamının olmadığı, dağılıp parçalandığı ya da hayvanlar tarafından kemirildiği durumlarda cinsiyet tespiti ve kimlik belirlenmesi oldukça güçleşir.

Örneğin, her adli tıp uzmanı gözleme dayalı olarak kafatasından cinsiyet belirlenmesinde mastoid çıkıntı, oksipital bölge, orbita ve glabella gibi yapıların önemini bilir, fakat bu bölgelerin parçalanmış olması durumunda morfolojik değerlendirme ile cinsiyeti belirleyebilmek her zaman kolay değildir.

* Adli Tıp Kurumu Başkanlığı, İstanbul.

Geliş tarihi: 13.5.1998

Düzeltilme tarihi: 20.10.1998

Kabul tarihi: 6.11.1998

Ayrıca ülkemizde, her yerde yeterli sayıda formal antropoloji eğitimi almış adli tıp uzmanı yoktur. Konuyla ilgili ülkemize özel güvenilir ve güncel bilgiler henüz oluşturulamamıştır. Herkesin kolayca ulaşabileceği, yakın ve deneyimli antropolog ve suç bilim laboratuvarları da yoktur. Tüm bunlar birlikte değerlendirildiğinde parçalanmış iskeletlerden kimlik belirlenmesi sorununun boyutları tahmin edilebilir.

Kemiklerin çeşitli özelliklerini inceleyen antropoloji uzmanları cinsiyet ayırımında gözleme dayalı morfolojik yöntemlerin yanı sıra ölçüme dayalı morfometrik yöntemlerin de yararlı bilgiler verdiklerini ortaya koymuşlardır (1,3-4). Daha önceki çalışmalarda kafa ve tüm uzun kemiklerle klavikula ve sternum ölçülerinin ve ölçülen kısımların birbirine oranlarının erkek ve kadınlarda farklı olduğu (1,4-5), foramen magnum ölçüleri ve alanının da kadınlara göre erkeklerde daha uzun ve daha geniş olduğu (1,4,6) bildirilmiştir.

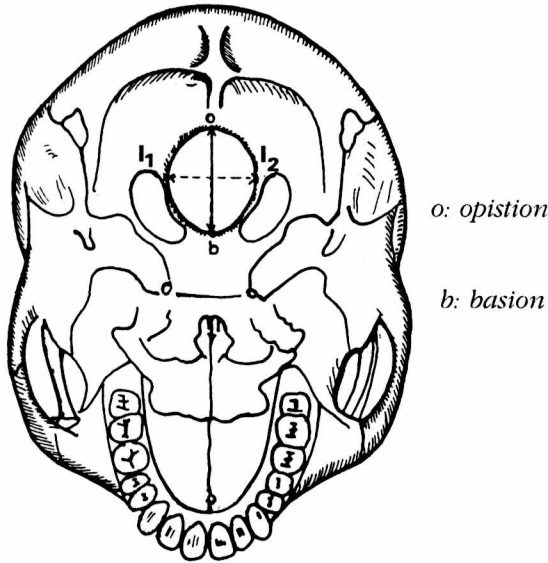
Teixeria (4) 1982 yılında 20 kadın 20 erkek iskeleti üzerinde cinsiyet belirlenmesinde foramen magnum alanının kullanılması ile ilgili bir ön çalışma yapmıştır.

Sunduğumuz çalışmada, foramen magnum alan ölçülerindeki farklılığın cinsiyete göre araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmada 121'i erkek, 25'i kadın olmak üzere, 146 iskelete ait kafatasında foramen magnum uzunluk ve genişliği ölçüldü. Ölçümler insan iskelet kalıntılarında veri toplamak için oluşturulmuş uluslararası standartlara göre yapıldı. Buna göre; Foramen magnum uzunluğu(en uzun çap): Opistion ile basion arası mesafe, Foramen magnum genişliği(en geniş çap): Foramen magnum lateral kenarları arasındaki en geniş çaptır (7-9) (Şekil 1).

Opistion, foramen magnum'un arka kenarının



11 - 12 : lateral kenarlardaki en uç noktalar

Şekil 1: Foramen magnum uzunluk ve genişliği.

mid-sagittal çizgi ile kesiştiği, basion ise foramen magnum ön kenarının mid-sagittal çizgi ile kesiştiği noktadır. Birbirinin tam karşısında olan bu iki nokta foramen magnum ön ve arka kenarının iç kısımlarındadır (7-9).

Ölçümler, kafataslarının ait olduğu iskeletlerin cinsiyetini bilmeyen araştırmacı tarafından, kumpas (sliding caliper) kullanılarak yapıldı. Foramen magnum'un en uzun ve en kısa çapının ortalaması dairenin çapı olarak kabul edilip buna göre foramen magnum alanları hesaplandı. Diğer bir araştırmacı tarafından kafatasından foramen magnum ölçüleri alınan olguların cinsiyetleri kayıtlardan çıkarıldı. Veriler SPSS 5.0 paket programı yardımıyla değerlendirildi.

BULGULAR

Kadın ve erkeklerde foramen magnum alanları Tablo 1 ve Tablo 2 de gösterilmiştir.

Erkeklerde foramen magnum alanı aritmetik ortalaması $922.11 \pm 121.99 \text{ mm}^2$ (mod: 854.87, medyan: 918.17, minimum: 655.64, maksimum: 1284.25 mm^2), kadınlarda foramen magnum alanı ortalaması $821.19 \pm 127.42 \text{ mm}^2$ (mod: 769.06, medyan: 801.33, minimum: 604.50, maksimum: 1157.53 mm^2)dir (Şekil 2).

Kadın ve erkeklerin foramen magnum alanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı (varyanslar eşdüzenli, t değeri: 3.74, $P < 0.001$).

Kadın ve erkeklerdeki foramen magnum alan ortalamalarındaki bu farktan yola çıkılarak cinsiyetle foramen magnum alanı arasında ilişki (korelasyon) olup olmadığı araştırıldı. Foramen magnum alanı ile cinsiyet arasında çok zayıf bir bağıntı olduğu ($r: 0.30$) saptandı. "t testi" ile yapılan denetlemede "r" korelasyon katsayısının ve bağıntının geçerliliği belirlendi (serbestlik derecesi 144; t: 4.29). Ancak elde edilen bağıntı çok zayıf olduğundan olguların sadece % 9 unda ($r^2: 0.09$) cinsiyet farklılığı foramen magnum alanındaki farklılığa bağlı olup, geri kalan % 91 inde cinsiyet farklılığı foramen magnum alanı dışındaki başka nedenlere bağlıdır.

Elimizde foramen magnum alanı varken bu iskeletin kadına mı yoksa erkeğe mi ait olduğunu kestirebilmek amacıyla yapılan ayırım çözümlemesinde (diskriminant analiz) elde edilen denklem; Cinsiyet = Foramen magnum alanı $\times 0.00813625342 - 7.36119277$ olup, çıkan sonuç > 0 ise erkek, sonuç < 0 ise kadına ait olabileceği söylenebilir. Tahminin doğruluk oranı % 64.38'dir.

Olguların elde edilen diskriminant fonksiyonu ile sağlama yapıldığında, tahmin edilen cinsiyetleri ile gerçek cinsiyetlerinin karşılaştırılması tablo 3'te gösterilmiştir.

Doğru tahmin oranı erkeklerde % 64.5, kadınlarda % 64.0 dir.

Tablo 1: Erkeklerde foramen magnum alanları (mm²)

Alan	sayı	Alan	sayı
655.64	1	923.54	2
706.50	2	926.24	1
718.32	1	928.94	1
730.25	2	934.35	5
744.68	1	937.06	3
754.39	1	945.21	2
771.52	1	947.94	1
773.98	1	950.67	1
778.92	3	961.63	2
783.87	1	967.13	1
791.33	3	975.41	2
798.82	2	978.18	1
803.84	4	989.30	2
811.39	3	1003.28	2
818.98	1	1017.36	4
829.16	2	1031.54	3
831.71	1	1034.39	1
834.27	1	1037.24	1
836.83	1	1040.09	1
839.39	2	1045.82	2
841.96	1	1057.31	1
844.53	1	1060.19	2
854.87	6	1063.08	1
860.05	1	1074.67	1
880.97	3	1080.48	1
888.87	2	1083.40	1
891.52	1	1089.24	1
894.16	3	1133.54	1
896.82	1	1151.51	1
899.47	1	1163.57	2
907.46	3	1178.73	2
915.48	3	1203.19	1
918.17	1	1256.00	1
920.85	5	1281.25	1

Toplam	:	121
A.Ortalama	:	922.11
S.Sapma	:	121.99
Medyan	:	918.17
Mod	:	854.87
Min-Max.	:	655.64 - 1284.25

Tablo 3: Olguların gerçek cinsiyetleri ile tahmin edilen cinsiyetlerinin karşılaştırılması

Gerçek Cinsiyet \ Tahmin sonucu	Erkek	Kadın	?
Erkek	78 (%64.5)	43	121
Kadın	9	16 (%64.0)	25

Doğru tahmin oranı erkeklerde % 64.5, kadınlarda % 64.0 dır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada 25'i kadın, 121'i erkek olmak üzere 146 iskelete ait kafatasında foramen magnum'un en uzun ve en kısa çapı ölçülmüş, ortalaması dairenin çapı

Tablo 2: Kadınlarda foramen magnum alanları (mm²)

Alan	sayı
604.50	1
648.85	1
673.91	1
683.15	1
694.77	1
706.50	1
730.25	1
754.39	1
769.06	2
778.92	1
791.33	1
801.33	1
803.84	1
854.87	1
867.87	1
883.60	1
888.87	1
907.46	1
915.48	1
926.24	1
961.63	1
967.13	1
989.30	1
1157.53	1

Toplam	:	25
A.Ortalama	:	821.19
S.Sapma	:	127.42
Medyan	:	801.33
Mod	:	769.06
Min-Max.	:	604.50 - 1157.53

olarak kabul edilip alanı hesaplanmıştır. 1982 'de bu konuda bir ön çalışma sunan Teixeira (4), Brezilya'lı 20 kadın 20 erkek iskeletinde aynı yöntemle foramen magnum alanlarını hesaplamıştır. Bizim çalışmamızdaki kadın olgu sayısı Teixeira (4)'nün kadın olgu sayısına yakın olmakla birlikte erkek olgu sayısı onunkinin 6 katı fazladır.

Yaptığımız çalışmada erkeklerin foramen magnum alanları ortalama 922 mm², kadınlarınkine ise 821mm² olup, Teixeira (4)'nün küçük örnek grubuna dayanan çalışmasında foramen magnum alanları erkeklerde ortalama 964 mm², kadınlarda 806 mm²'dir. Çalışmamızda kadın ve erkeklerin foramen magnum alan ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olup, kadınların foramen magnum alanlarının ortalaması erkeklerinkinden küçük bulunmuştur (t değeri: 3.74, P<0.001). Bu sonuç Teixeira (4) ve Fattah (6)'in sonuçlarıyla uyumludur. Kadın ve erkeklerde foramen magnum alan ortalamaları açısından Teixeira (4)'nün

çalışması ile bizim çalışmamızdaki ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($P>0.1$).

Teixeria (4), kadınların ortalama değerinin altında foramen magnum alanı olan sadece 3 erkek (% 15) olduğunu, öte yandan erkeklerin ortalama değerinin üstünde foramen magnum alanı olan hiç kadın olmadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda kadınların ortalama değerinin altında foramen magnum alanı olan 27 erkek (%22.3), erkeklerin ortalama değerinin üstünde foramen magnum alanına sahip 5 kadın (%20.0) olduğu saptanmıştır.

Teixeria (4)'nin örnek grubunda erkeklerin % 60 ı, kadınların % 70 i ortalama değerin 1 standart sapma birimi içinde iken bizim çalışmamızda bu oran erkek için % 69, kadınlar için % 68 dir. Bu açıdan da iki çalışmada elde edilen yüzdeler arasında anlamlı bir fark yoktur ($P>0.2$).

Çalışmamızda foramen magnum alanı ile cinsiyet arasında çok zayıf bir bağıntı olduğu ($r: 0.30$) ve bağıntının geçerliği olduğu (serbestlik derecesi 144; $t: 4.29$; $P<0.001$) belirlendi. Teixeria (4)'nin örnek grubunda ise orta düzeyde bir bağıntı olduğu ($r: 0.54$) ve bağıntının geçerli olduğu (serbestlik derecesi 38; $t: 3.94$; $P<0.001$) görülmektedir.

Hesapladığımız foramen magnum alanlarına göre, foramen magnum alanı bilinen bir iskeletin kadına mı yoksa erkeğe mi ait olduğunu kestirebilmek amacıyla yapılan ayırım çözümlemesi (diskriminant analiz) sonucu elde edilen denklemin sağlaması yapıldığında

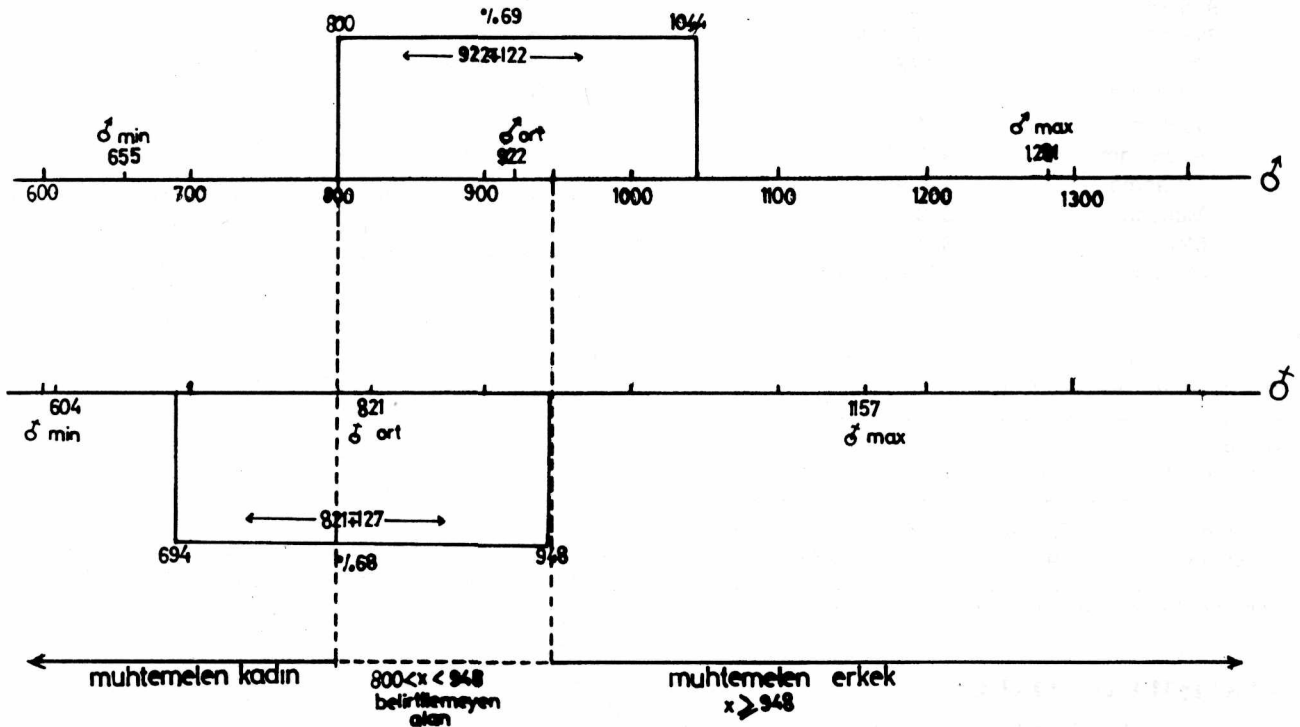
erkeklerde % 64.5, kadınlarda % 64.0, ortalama % 64.38 doğru tahmin oranı elde edilmiştir. Teixeria (4)'nin verilerinden elde edilen diskriminant fonksiyonuna göre bu oran hem erkeklerde hem kadınlarda % 75.0 dır*. (* Bu sonuçlar Teixeria'nın orijinal makalesinde mevcut olmayıp araştırmacılar tarafından onun verileri kullanılarak istatistiksel değerlendirme yapılmıştır.)

İlk bakışta daha yüksek oranda doğru tahmin yüzdesi görülmekle beraber yapılan karşılaştırmada bizim doğru tahmin oranımızla istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($t:1.26$; $P>0.2$).

İki araştırma bulguları arasındaki göreceli farklılıklar örnek sayıları arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak; kadın ve erkeklerin ortalama foramen magnum alanlarının farklı olduğu, ortalama olarak erkeklerin foramen magnum alanlarının kadınlardankinden büyük olduğu bir gerçek (4, 6) olmakla birlikte foramen magnum alanı ile cinsiyet arasında çok zayıf bir bağıntı mevcuttur. Ancak, savaş, patlamalar, uçak kazası gibi toplu ölümlerde iskeletin parçalanmış olduğu, kemik bütünlüğünün korunmadığı durumlarda cinsiyetin saptanmasında yardımcı bir yöntem olarak foramen magnum alanı kullanılabilir. Bu amaçla elde edilen ve % 64.38 oranında doğru tahmin olanağı sağlayan ayırım denklemi şöyledir.

Cinsiyet = Foramen magnum alanı $\times 0.00814 - 7.36119$. Çıkan sonuç >0 ise %64 olasılıkla erkek, sonuç <0 ise %64 olasılıkla kadına ait olabileceği söylenebilir.



Şekil 2: Foramen magnum alanlarının cinsiyete göre dağılımı

KAYNAKLAR

1. Krogman WM, İşcan MY. The Human Skeleton in Forensic Medicine. Second ed. Springfield Illinois: Charles Thomas Publisher, 1986: 189-243.
2. Jensen S. Identification of Human Remains Lacking Skull and Teeth. Am. J. Forensic Med. Pathol. 1991; 12 (2): 93-7.
3. Longia GS. Anthropometrical Features Laryngeal Cartilages. Adli Tıp Dergisi 1990;6: 141-48.
4. Theixeria WRG. Sex Identification Utilizing the Size of the Foramen Magnum. Am. J. Forensic Med. Pathol. 1982; 3 (3): 203-6.
5. Bennett KA. A Field Guide for Human Skeletal Identification. Springfield Illinois: Charles C. Thomas Pub., 1987:14-16.
6. Fatteh A. Handbook of Forensic Pathology. J.B.Lippincott.Philadelphia,1973:51-59.
7. Moore-Jansen PH, Ousley SD, Jantz RL. Data Collection Procedures for Forensic Skeletal Material. Report of Investigations no.48, The University of Tennessee, Knoxville, Forensic Anthropology Center, 1994: 56-7.
8. Buikstra JE, Ubelaker DH. Standarts for Data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archeological Survey Research Series No.44, 1994:77.
9. Altınkök M. Işınbilimde (Radyolojide) Özel Adli Belirtiler, Bulgular ve Hastalıklar. İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları. Yörük Matbabası,1983: 128.

Yazışma Adresi:

Dr. Yasemin Günay
Adli Tıp Kurumu Başkanlığı
İstanbul