

ORJİNAL YAZI

El Kullanımının Ayırma Fonksiyonu İle Saptanması

N. Şimşek CANKUR*, İhsaniye COŞKUN**, Bülent EDİZ***

* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

** Prof. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

*** Yard. Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı

ÖZET

En çok kullanılan elin saptanması amacıyla, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı koleksiyonunda bulunan 120 humerus'ta sulcus intertubercularis ölçümleri yapıldı. Ölçüm parametreleri olarak sulcus intertubercularis'e ait genişlik (X1), derinlik (X2), iç duvar açıları (X3 ve X5) ve dış duvar açıları (X4 ve X6) alındı. Elde edilen ölçümlere ayırma (diskriminant) analizi uygulandı. Ayırma analizi ile X3-X6 arasındaki değişkenlerin, ayırma fonksiyonunda anlamlı değişkenler olduğu belirlendi ($P<0,001$). X1 ve X2 değişkenleri ise fonksiyonda anlamlı etkiye sahip değildi ($P>0,05$). Anlamlı değişkenlerle elde edilen ayırma fonksiyonunun doğru sınıflama oranı %85,8 olarak bulundu. Bu sonuçlar iç ve dış duvar açılı ölçümlerinin, sağ el kullanımının baskınlığını belirtmede değerli kriterler olduğunu düşündürdü.

Anahtar Kelimeler: El Tercih. Sulcus Intertubercularis. Ayırma (Diskriminant) Analizi

The Relationship Between Handedness and Discriminant Function Analysis

SUMMARY

The measurements of intertubercular grooves were taken on 120 humeri available at the Department of Anatomy, Faculty of Medicine of Uludağ University, to uncover the handedness status. The measurement criteria of intertubercular grooves were width (X1), depth (X2), angles of medial wall (X3, X5) and angles of lateral wall (X4, X6). Discriminant analyses were performed on the obtained data. The parameters of X3-X6 were found as significant ($P<0,001$) while X1 and X2 were not ($P>0,05$). The correct classification rate of the discriminant function obtained with the significant variables was calculated as 85,8 %. This rate seems to be accepted for handedness determination.

Key words: Handedness. Intertubercular Groove. Discriminant Analysis

Nesnelere sınıflandırılması problemini çözmek, belki de bilimsel çalışmaların temelini oluşturmaktadır. Bu problem, araştırmacının bir birey üzerinde onun farklı özelliklerini değerlendirmek üzere ölçüm yapması ve elde ettiği sonuçlara göre bireyi sayısal özellikleri daha önceden bilinen farklı gruplardan birine yerleştirmek istemesi ile ortaya çıkmıştır¹. Biyolojik bilimler ve özellikle antropolojideki sınıflandırma problemleri ırksal benzerlik katsayısı ve ayırma fonksiyonunun, dolayısıyla çok değişkenli istatistikte ayırma analizinin doğmasına neden olmuştur. Ayırma analizi ile iskelete ait bulgularla cinsiyet ve ırk ayrımı yapılabilmektedir. Özellikle adli tıp açısından bu metodun kullanımı önem kazanmaktadır. Black, Dibennorda ve Taylor ile Holland alt ekstremitelere; Richman ve ark. ise kraniuma ait ölçümleri kullanarak cinsiyet ve ırk ayrımını %85-95 oranlarında doğru sınıflandırmışlardır²⁻⁵. İskelete ait değişkenlerin yanı sıra üst ekstremitelere ait kasların ağırlıkları da dominant olan tarafta daha fazla bulunmuştur⁶.

İnsanlar ekstremitelerini kullanmada birini diğerine tercih etmeye meyillidir. Toplumlar da genellikle sağ el

kullanımı dominanttır. Dronamraju, Adams ve Victor ile Vettivel ve ark. Hindistan'da yaptıkları farklı çalışmalarda sağ el kullanımının Güney Hindistan'da %93-95; genel toplumda %90-95 oranında baskın olduğunu bildirmişlerdir⁷⁻¹⁰.

Sulcus intertubercularis, humerus'ta tuberculum majus ve minus arasında bulunan oluktur¹¹. Oluğun iç ve dış duvarları ile bir tabanı vardır. Bu oluğa ait parametrelerin en çok kullanılan el ile ilgili olarak farklılık gösterebileceği bazı çalışmalarda belirtilmiştir^{9,10}. Selveraj ve ark. 200 yetişkin humerus'unda sulcus intertubercularis'e ait genişlik, derinlik, iç ve dış duvar açılarını ölçerek ayırma analizi testini uygulamışlar ve el kullanımını % 89 oranında doğru sınıflandırmışlardır¹². Biz de anabilim dalı laboratuvarımızda bulunan humerus'larda sulcus intertubercularis'e ait bazı ölçümler yardımıyla el tercihinin doğruluk oranını saptamayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Yüz yirmi adet yetişkin insan humerus'u (62 sol ve 58 sağ) üzerinde çalışıldı. Çalışmada Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı koleksiyonunda bulunan kemikler kullanıldı. Sulcus intertubercularis'te maksimum genişlik, derinlik, iç ve dış duvar açıları ölçüldü. Genişlik ve derinlik ölçümleri kumpas ile mm olarak, açılar gönye ve goniometre ile derece olarak ölçüldü. Ölçümlerde Selveraj ve arkadaşlarının tanımla-

Geliş Tarihi: 05.02.2002

Kabul Tarihi: 22.03.2002

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
16059 Görükle/BURSA

dığı yöntem modifiye edilerek kullanıldı¹². İstatistiki değişkenler olarak kullanılmak üzere aşağıdaki parametreler alındı.

- Maksimum genişlik (X1): Sulcus intertubercularis'in iç ve dış duvarları arasındaki en büyük uzaklık ölçüldü.
- Derinlik (X2): Sulcus intertubercularis'in tabanı ile duvarları arasındaki uzaklık dolaylı olarak saptandı. Oluğun taban seviyesinde humerus'un üst ucunun çapı (a) ile tuberculum minus hizasındaki humerus üst çapı (b) kumpas ile ölçüldü. İki çap arasındaki farklılık (b-a) derinlik olarak kabul edildi.
- İç duvar açısı (X3): Sulcus intertubercularis'in iç duvar düzlemi ile taban düzlemi arasındaki açıdır. Gönyenin yatay düzlemi tuberculum minus ve majus alt kenarı ile çakışacak şekilde kemik üzerine yerleştirildi. Sulcus intertubercularis'in ortasından geçen dikey düzlem ile gönye yatay düzleminin orta hatta birbirini kestiği yerde gönye üzerinde iç duvar açısı saptandı.
- Dış duvar açısı (X4): Sulcus intertubercularis'in taban ve dış duvar düzlemleri arasındaki açıdır. İç duvar açısında olduğu gibi gönye ile ölçüldü.
- Modifiye iç duvar açısı (X5): Tuberculum minus ve majus'ların en çıkıntılı üst seviyelerini birleştiren düzlem ile iç duvar arasındaki açı goniometre ile ölçüldü.
- Modifiye dış duvar açısı (X6): Tuberculum minus ve majus'ların en çıkıntılı üst seviyelerini birleştiren düzlem ile dış duvar arasındaki açı goniometre ile ölçüldü.

Ölçümleri yapılan parametreler Şekil 1'de şematize edilmiştir.

Elde edilen verilerin analizi SPSS 10 istatistik paket programı kullanılarak Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalında yapıldı.

Ayrırma analizi, sağ ve sol elini kullananlarda sulcus intertubercularis'ler arasındaki farkı ayırt etmek için kullanılır. Ölçümü yapan kişi veya kişilerin deneyimi veya ustalığı ön planda değildir. Bu analiz birbirinden bağımsız değişkenlerle tamamen istatistiksel temele dayanır. Bağımsız X değişkenleri ile bağımlı Y değeri elde edilir. Ayrırma analizinin anlamlılığı varyans analizi (F testi) ile saptanır.

Ayrırma analizine ait denklem şöyledir.
 $Y=b_1X_1+b_2X_2+b_3X_3+b_4X_4+b_5X_5+b_6X_6+C$

Denklemdaki b değerleri, x değerlerine ait ölçümlerin kullanılmasıyla Fischer'in ayrırma analizine göre tahmin edilen X değerleri katsayılarıdır. C değeri ise farklı olan her olaya eklenen sabit değerdir.

Bu denklemle bir olay için elde edilen skorlar bir kesit noktası ile karşılaştırılabilir ve sağ ya da sol taraf ile ilgili karar verilebilir. Ysağ ve Ysol, sağ ve sol humerus'larda ölçülen bağımsız değerlerin fonksiyonunu gösterir.

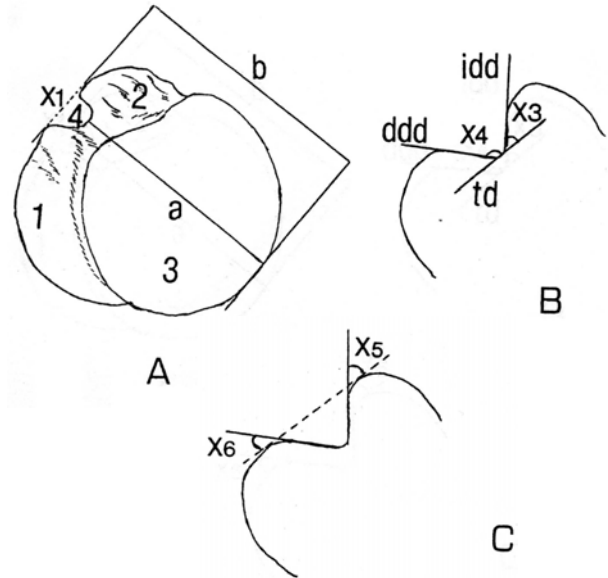
$$Y_{sağ} = b_{sağ1}X_1 + b_{sağ2}X_2 + b_{sağ3}X_3 + b_{sağ4}X_4 + b_{sağ5}X_5 + b_{sağ6}X_6 + C_{sağ}$$

$$Y_{sol} = b_{sol1}X_1 + b_{sol2}X_2 + b_{sol3}X_3 + b_{sol4}X_4 + b_{sol5}X_5 + b_{sol6}X_6 + C_{sol}$$

Ayrırma fonksiyonu değeri (y) sağ ve sol Y değerlerinin ortalaması olarak elde edilir.

$$y = (Y_{sağ} + Y_{sol}) / 2$$

$Y > y$ olduğunda, sağ elin kullanıldığına; $Y < y$ olduğunda ise sol elin kullanıldığına karar verilir. Doğru sınıflama yüzdesi bu sınıflama ile değerlendirilir ve denklemin geçerliliği onaylanır.



Şekil 1:

Sulcus intertubercularis ile ilgili ölçüm parametreleri.

- A) Humerus'un proksimal ucu ve sulcus intertubercularis'in üstten görünümü. 1: Tuberculum majus humeri, 2: Tuberculum minus humeri, 3: Caput humeri, 4: Sulcus intertubercularis, X1: Maksimum genişlik, b-a (X2): maksimum derinlik. B) td: Oluk tabanı düzlemi, idd: İç duvar düzlemi, ddd: Dış duvar düzlemi, X3: İç duvar açısı, X4: Dış duvar açısı. C) X5: Modifiye iç duvar açısı, X6: Modifiye dış duvar açısı

Bulgular

Tablo 1'de, sağ ve sol humerus'lara ait bağımsız değerlerin ortalamaları, standart hataları, % 95 alt ve üst güven sınırları ile t testi kullanılarak karşılaştırılmaları gösterilmiştir. Açı değerleri ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($P < 0,001$). Sol humerus'ta genişlik, sağ humerus'ta ise derinlik daha büyüktür; ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sulcus intertubercularis'e ait iç ve dış açıları ortalama değerleri sol tarafta sağa göre daha küçüktür.

En çok kullanılan eli tespit etmek için, Fischer'in doğrusal ayrırma fonksiyonu:

$$Y = 0,378X_1 + 0,141X_2 + 0,112X_3 + 0,23X_4 - 0,005X_5 - 0,025X_6 - 11,214$$

El Kullanımının Ayırma Fonksiyonu

Sağ ve sol el kullanımı için bulunan denklemler:

$$Y_{sağ} = 60,837X_1 + 5,131X_2 + 1,614X_3 + 1,093X_4 + 0,854X_5 + 1,233X_6 - 223,782$$

Sağ el kullanımı için hesaplanan (n=62) ayırma fonksiyonu değeri, $Y_{sağ} = -0,940$ 'tır.

$$Y_{sol} = 61,525X_1 + 5,389X_2 + 1,819X_3 + 1,135X_4 + 0,845X_5 + 1,178X_6 - 244,062$$

Sol el kullanımı için hesaplanan (n=58) ayırma fonksiyonu değeri, $Y_{sol} = 0,879$ 'dur.

Sağ ve sol elin kullanımına ait ayırma fonksiyonlarının ortalaması olan ayırma fonksiyonu y ise:

$$y = (Y_{sağ} + Y_{sol})/2 = (-0,940 + 0,879)/2 = -0,0305 \text{ olarak bulunmuştur. } Y < 0 \text{ olduğundan sağ elin kullanımı bu popülasyonda daha baskındır.}$$

Fisher'in doğrusal ayırma analizinde açılış değerleri ile % 85,8 oranında doğru sınıflama yapılmıştır.

Tablo I- Humerus'larda sulcus intertubercularis'lere ait ölçümler (mm).

Ölçümler	n	Ortalama (\bar{X})	Standart hata ($S_{\bar{x}}$)	% 95 güven aralığı	t değeri	P	
Genişlik (mm)	Sağ	62	0,668	0,014	0,640-0,696	-0,360	0,720
	Sol	58	0,677	0,015	0,645-0,706		
	Toplam	120	0,672	0,010	0,652-0,693		
Derinlik (mm)	Sağ	62	4,975	0,151	4,672-5,278	1,679	0,096
	Sol	58	4,627	0,140	4,347-4,907		
	Toplam	120	4,807	0,104	4,601-5,014		
İç duvar açısı (°)	Sağ	62	95,000	0,619	93,761-96,238	9,300	<0,001
	Sol	58	83,172	1,111	80,947-85,397		
	Toplam	120	89,283	0,825	87,649-90,917		
Dış duvar açısı (°)	Sağ	62	106,048	0,658	104,732-107,364	7,758	<0,001
	Sol	58	95,758	1,151	93,453-98,064		
	Toplam	120	101,075	0,879	99,486-102,664		
Modifiye iç duvar açısı (°)	Sağ	62	51,225	0,721	49,782-52,669	-3,583	<0,001
	Sol	58	55,551	0,981	55,587-57,516		
	Toplam	120	53,317	0,633	52,064-54,569		
Modifiye dış duvar açısı (°)	Sağ	62	70,016	0,945	68,124-71,907	-4,915	<0,001
	Sol	58	77,603	1,234	75,130-80,076		
	Toplam	120	73,683	0,843	72,014-75,353		

Tartışma

Modern toplumlarda çoğunlukla sağ el kullanılmaktadır. Sağ el kullanımının % 5-15 oranında kalıtsal bir unsur olduğu ifade edilmektedir¹³.

Bazı araştırmacılar, iskelete ait ölçümlerle ayırma fonksiyon analizini kullanarak cinsiyet ayırımı yapabilmekte ve en çok kullanılan eli tespit edebilmektedir^{12, 14, 15}. Özellikle adli tıpta iskelet bölümlerinden yapılan ölçüm-

lerle gerçekleştirilen cinsiyet ve fonksiyon tespitleri önem kazanmaktadır. Selveraj ve ark., sulcus intertubercularis'te iç ve dış duvar açıları ile supratuberküler çıkıntının olup olmamasına göre ayırma analizini kullanmışlar ve sağ elin çok kullanıldığını saptamışlardır¹². Çalışmalarında buldukları doğruluk oranı % 89'dur. Önkol fleksiyonunda çok önemli bir yere sahip olan musculus biceps brachii'nin uzun başına ait kirişin içinden geçmesi nedeni ile sulcus intertubercularis, işlevsel özelliği olan bir anatomik oluktur¹¹. Oluğun iç ve dış duvarlarını oluşturan tuberculum majus ve tuberculum minus humeri ise kol ve omuz hareketleri açısından önemli olan çok sayıdaki kasın germe kuvvetleri ile karşı karşıyadır. Çalışmamızda sulcus intertubercularis'e ait iç ve dış duvar açılarından yararlanarak sağ elin daha baskın olarak kullanıldığını % 85,8 doğruluk oranında saptadık.

Kaynaklar

1. Ediz B. Lojistik Regresyon-Ayırma Analizi Ayrımsama Sorunu ve Kalp Hastalarında Lojistik Model Yardımıyla Risk Ölçütlerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Bursa:Uludağ Üniversitesi; 1997.
2. Black TK. A new method for assessing the sex of fragmentary skeletal remains:femoral shaft circumference. Am J Phys Anthropol 1978;48:227-31.
3. Dibennardo R, Taylor JV. Multiple discriminant function analysis of sex and race in the postcranial skeleton. Am J Phys Anthropol 1983;61:305-14.
4. Holland TD. Sex assessment using the proximal tibia. Am J Phys Anthropol 1991;85:221-7.
5. Richman EA, Michel ME, Schuller-Ellis FP, Corruccini RS. Determination of sex by discriminant function analysis of postcranial skeletal measurements. J Forensic Sci 1979;24:159-67.
6. Dhall U, Singh I. Anatomical evidence of one sided forelimb dominance in the rhesus monkey. Anat Anz 1977;141:420-5.
7. Dronamraju KR. Frequency of left-handedness among the Andhra Pradesh people. Acta Genet Med Gemellol 1975;24:161-2.
8. Adams RD, Victor M. Principles of Neurology. Singapore:McGraw Hill;1989.
9. Vettivel S, Indrasingh I, Chandi G, Chandi SM. Variations in the intertubercular sulcus of the humerus related to handedness. J Anat 1992;180:321-6.
10. Vettivel S, Selvaraj KG, Chandi SM, Indrasingh I, Chandi G. Intertubercular sulcus of the humerus as an indicator of handedness and humeral length. Clin Anat 1995;8:44-50.
11. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy. 36 th edition. Edinburgh:Churchill Livingstone;1989.
12. Selvaraj KG, Vettivel S, Indrasingh I, Chandi G. Handedness identification from intertubercular sulcus of the humerus by discriminant function analysis. Forensic Sci Int 1998;98:101-8.
13. İşcan MY, Miller-Shaivitz P. Determination of sex from the tibia. Am J Phys Anthropol 1984;64:53-7.
14. Coren S, Porac C. Fifty centuries of right-handedness: the historical record. Science 1997;198:631-2.
15. Kobylasky E, Micle S, Arensburg B. Handedness, hand-clasping and arm folding in Israeli males. Ann Hum Biol 1978;5:247-51.