

***SAKRUM KEMİĞİNİN MORFOMETRİK DEĞERLENDİRİLMESİ VE EKLEM YÜZEY ALANLARININ HESAPLANMASI**
MORPHOMETRIC EVALUATION AND CALCULATION OF JOINT SURFACE OF SACRUM BONE

Tuğba POLAT KOÇ¹, Tolga ERTEKİN¹, Niyazi ACER¹, Şerife ÇINAR²

¹ Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi AD, Kayseri

² Balıkesir Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Balıkesir

ÖZET: Os sacrum, lumbosakral, sakral ve sakroiliak şekil bozuklukları veya yaralanmalarının tedavisinde füzyon ve stabilizasyon alanına dahil edilen önemli bir kemik yapıdır. Bu nedenle os sacrum'un normal anatomik yapısının ve morfometrik değerlerinin iyi bilinmesi, bu bölgeye uygulanacak operasyonlar sırasında olası komplikasyonları önleyebilir. Bu çalışmada kuru os sacrum örnekleri üzerinde detaylı morfometrik ölçümler yapılması ve os sacrum'un eklem yüzey alanlarının hesaplanması amaçlanmıştır. Çalışma Erciyes Üniversitesi Anabilim Dalında bulunan 30 adet kuru os sacrum örnekleri üzerinde 0.01 milimetre (mm) duyarlılığındaki dijital kumpas kullanılarak yapıldı. Kuru kemik örneklerinde yaş ve cinsiyet ayrımı yapılmadı. Morfometrik ölçümler basis osis sacri, facies dorsalis, facies pelvica ve facies auricularis yüzlerinde iki taraflı ve tek taraflı olarak yapıldı. Os sacrum'un facies auricularis'inin alanları Image J programı kullanılarak ölçüldü. Os sacrum üzerinde yapılan bilateral ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmedi ($p>0.05$). Facies auricularis ortalama alanı sağ tarafta 1028.15 ± 232.92 mm², sol tarafta ise 1042.45 ± 220.72 mm² olarak ölçüldü. Os sacrum'un facies auricularis'inin alan ölçüm değerleri ile os sacrum'un pars lateralis'inde yapılan vertebrae sacrales 1 ve 2 (S1 ve S2) düzeyindeki sağ ve sol ölçüm verileri arasında pozitif yönde korelasyon belirlendi. Bu çalışmanın os sacrum'a yönelik cerrahi yaklaşımlarda özellikle sakral enstrümantasyonda cerrahlar ve klinisyenlere yararlı olacağı kanaatindeyiz.

ABSTRACT: Sacrum is an important bone structure which is used in the treatment of deformities and injuries of the lumbosacral, sacral, and sacroiliac joints. Thus, if the normal anatomical structure and morphometric values of the sacrum is well known, possible complications which may arise during the operations to be applied to this area can be prevented. The aim of the current study was to make detailed morphometric measurements and to calculate surface area of the joint on dry sacrum samples. This study was performed by a digital caliper sensitive to 0.01 millimeter (mm) on 30 dry sacrum samples obtained from Department of Anatomy in Erciyes University. The age and gender discrimination was not made on dry bone specimens. Morphometric measurements were performed two-sided and one-sided on superior sacral base, and pelvic surface, dorsal surface, auricularis face of sacrum. The auricularis face area of sacrum was calculated, by using ImageJ software. No significant difference was determined between all bilateral morphometric measurements of sacrum ($p>0.05$). The mean area of the right and left auricularis faces were calculated as 1028.15 ± 232.92 mm², 1042.45 ± 220.72 mm² respectively. The positive correlations were determined between the area values of auricularis face and bilateral measurements performed at sacral vertebrae 1 and 2 (S1 and S2) level of lateral surface of sacrum. We believe that the results of this study will be beneficial for surgeons and clinicians for the surgical approaches to sacrum especially in sacral instrumentation.

Anahtar kelimeler: Sakrum, morfometri, eklem, ImageJ

Key words: Sacrum, morphometry, joint, ImageJ

GİRİŞ Pelvis iskeleti az oynar eklemlerle birbirleriyle birleşen dört kemikten meydana gelir. Bunlar çift olan os coxae ile os sacrum ve os coccygis'dir. Pelvis iskeleti gövdeden gelen kuvvetin uyluğa, uyluktan gelen kuvvetin de gövdeye aktarılmasını sağlar. Beş adet omurun birleşmesinden oluşan os sacrum, büyük ve üçgen şeklinde bir kemik olup, pelvis iskeletinin arkasında bulunur. Yukarıda bulunan basis osis sacri son bel omuru ile aşağıda bulunan apex osis sacri de os coccygis ile eklem yapar (1-3). Os sacrum'un yapısına giren kemik sayısı sakralizasyon ve lumbalizasyon sırasında artar veya azalır. Os sacrum lumbosakral, sakral ve sakroiliak şekil

bozuklukları veya yaralanmalarının tedavisinde füzyon ve stabilizasyon alanına dahil edilen önemli bir kemik yapıdır (4,5). Bu bölgeye yapılacak cerrahi girişimlerde nöral yapıların korunması klinik açıdan önemlidir. Bu nedenle os sacrum'un normal anatomik yapısının ve morfometrik değerlerinin iyi bilinmesi, bu bölgeye uygulanacak operasyonlar sırasında olası komplikasyonları önleyebilir (6). Lomber spinal bozuklukların tedavisi ve kronik bel ağrısının önlenmesi gibi birçok ameliyatta analjezi ve anestezinin uygulanmasında epidural boşluğa yönelik sakral yaklaşımlar tercih edilmektedir (7-9). Sakral epidural boşluğa ulaşma işleminde hiatus sacra-

Makale Geliş Tarihi : 28.11.2013
Makale Kabul Tarihi: 25.06.2014

Corresponding Author: Tuğba POLAT KOÇ
Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi AD,
Kayseri
e-mail: hem-297@hotmail.com

lis'in yerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Dural kesenin delinmesini önlemek ve çevresindeki yapıları korumak için canalis sacralis'e girişlerde dikkatli olunmalıdır. Bu da os sacrum ve bölgenin anatomisinin iyi bir şekilde bilinmesini gerektirmektedir (10). Articulatio (art.) lumbosacralis ve art. sacroilaica, spondylolisthesis, lumbalscoliosis ve os sacrum etkileyen dejeneratif, travmatik ve metastatik hastalıklar gibi çeşitli spinal rahatsızlıklardan etkilenmektedir (11-13). Bu gibi hastalıkların sebep olduğu instabilitelerde os sacrum vidalama işleminin önemli bir parçasıdır. Sakral vida yerleşimi antero-lateral yaklaşımda sakral 1 (S1) vertebranın kanat kısmından veya anteromedial yaklaşımda S1'in promontorium kısmından yapılabilir. Eğer S1 vertebra vida yerleşmesi için uygun değerse, S2 vertebra'nın gövdesi veya kanat kısmı lumbosacral bileşkenin stabilizasyonu için kullanılabilir (11). Bu çalışmada kuru os sacrum örnekleri üzerinde detaylı morfometrik ölçümler yapılması ve os sacrum'un eklem yüzey alanlarının hesaplanması amaçlanmıştır. Cerrahi girişimler ve vidalama işlemi sırasında dikkat edilmesi gereken anatomik parametrelerin çoğu tanımlanmıştır. Bu ölçümlerin sakral vidalama işleminin güvenilirliğini artıracığını ve cerrahlara başarılı bir operasyon ve anestezi için yardım sağlayacağını düşünmekteyiz.

GEREÇ VE YÖNTEM

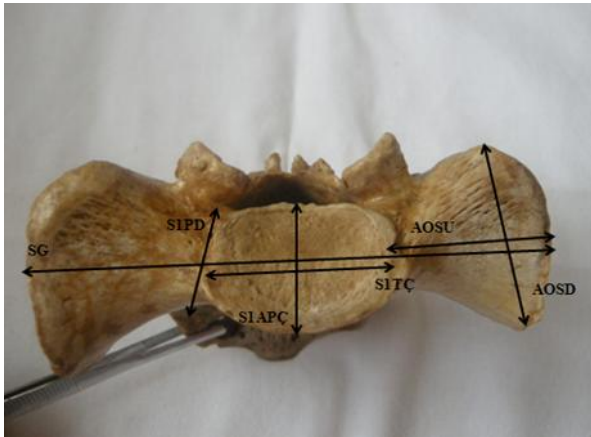
Ölçümler, Anatomi AD laboratuvarında bulunan 30 ad kuru os sacrum örnekleri üzerinde, 0.01 milimetre duyarlılığında dijital kumpas kullanılarak yapıldı. Kuru kemik örneklerinde yaş ve cinsiyet ayrımı yapılmadı. Tüm simetrik veriler iki taraflı olarak ölçüldü. Fraktürleri, patolojisi, aşınma ve yırtılmaları olan kemikler çalışmaya dahil edilmedi.

Ölçüm Yapılan Değerışkenler

Basis Osis Sacri'ye Ait Ölçümler

- 1) Os sacrum'un genişliği (SG), (Şekil 1).
- 2) S1 (1. sakral vertebra) cisminin tranvers çapı (S1TÇ), (Şekil 1).
- 3) S1 cisminin antero-posterior çapı (S1APÇ), (Şekil 1).
- 4) S1 pedikül derinliği (S1PD), (Şekil 1).
- 5) Ala osis sacri uzunluğu (AOSU), (Şekil 1).
- 6) Ala osis sacri derinliği (AOSD), (Şekil 1).

Şekil 1. Basis osis sacri'ye ait ölçümler (SG, S1PD, S1TÇ, S1APÇ,

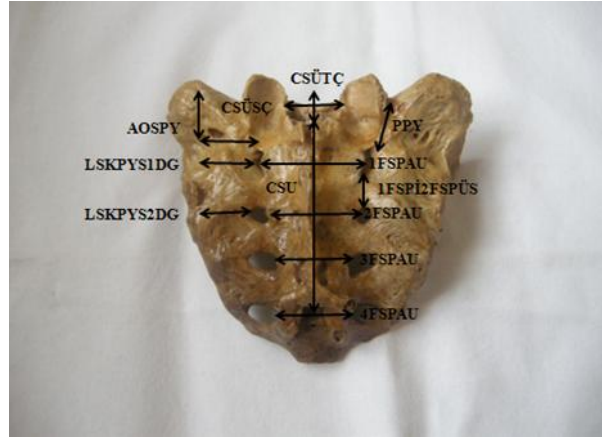


AOSU, AOSD)

Os Sacrum'un Facies Dorsalis'ine Ait Ölçümler

- 7) Canalis sacralis'in üst sagittal çapı (CSÜSÇ), (Şekil 2).
- 8) Canalis sacralis'in üst tranvers çapı (CSÜTÇ), (Şekil 2).
- 9) İki processus articularis superior arasındaki uzunluk (PASAU), (Şekil 2).
- 10) 1. foramina sacralia posteriora arasındaki uzunluk (1FSPAÜ), (Şekil 2).
- 11) 2. foramina sacralia posteriora arasındaki uzunluk (2FSPAÜ), (Şekil 2).
- 12) 3. foramina sacralia posteriora arasındaki uzunluk (3FSPAÜ), (Şekil 2).
- 13) 4. foramina sacralia posteriora arasındaki uzunluk (4FSPAÜ), (Şekil 2).
- 14) Posterior pedikül yüksekliği (PPY), (Şekil 2).
- 15) 1. foramen sacralia posterior'un alt kenarının orta noktası ile 2. foramen sacralia posterior'un üst kenarının orta noktası arasındaki mesafe ölçüldü (1FSPİ2FSPÜ), (Şekil 2).

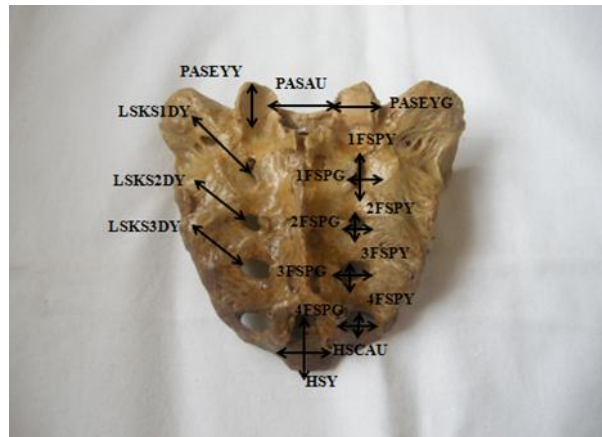
Şekil 2. Os sacrum'un facies dorsalis'ine ait ölçümler (CSU,



CSÜTÇ, AOSPY, PPY, CSÜSÇ, LSKPYS1DG, LSKPYS2DG, 1FSPAÜ, 2FSPAÜ, 3FSPAÜ, 4FSPAÜ, 1FSPİ2FSPÜ

- 16) Proc. art. superior'un eklem yüzünün yüksekliği (PASEYY), (Şekil 3).

Şekil 3. Os sacrum'un facies dorsalis'ine ait ölçümler



(PASEYY, LSKS1DY, LSKS2DY, LSKS3DY, PASAU, PASEYG, 1FSPY, 2FSPY, 3FSPY, 4FSPY, 1FSPG, 2FSPG, 3FSPG, 4FSPG, HSY, HSCAU)

- 17) Proc. art. superior'un eklem yüzünün genişliği

(PASEYG), (Şekil 3).

18) LSK'nin (Lateral Sakral Kitle) posterior yüzde 1. ve 2. foramina sacralia posteriora düzeyindeki genişliği (LSK1FSPDG) (LSK2FSPDG), (Şekil 3).

19) Ala osis sacri'nin posterior yüksekliği (AOSPY), (Şekil 3).

20) Canalis sacralis uzunluğu (CSU), (Şekil 3).

21) Hiatus sacralis uzunluğu (HSU), (Şekil 3).

22) Hiatus sacralis'in iki cornu sacrale arasındaki mesafesi (HSCSAU), (Şekil 3).

23) LSK'nin sırasıyla S1, S2, S3 düzeyindeki yüksekliği (LSKS1DY), (LSKS2DY), (LSKS3DY), (Şekil 3).

24) Her bir foramina sacralia posteriora'nın yükseklik ve genişlikleri (1FSPY), (2FSPY), (3FSPY), (4FSPY), (1FSPG), (2FSPG), (3FSPG), (4FSPG), (Şekil 3).

Os Sacrum'un Facies Pelvica'sına Ait Ölçümler

25) LSK'nin anterior yüzdeki 1.ve 2. foramina sacralia anteriora düzeyindeki genişliği (LSKAYS1DG), (LSKAYS2DG), (Şekil 4).

26) Os sacrum'un yüksekliği (SY), (Şekil 4).

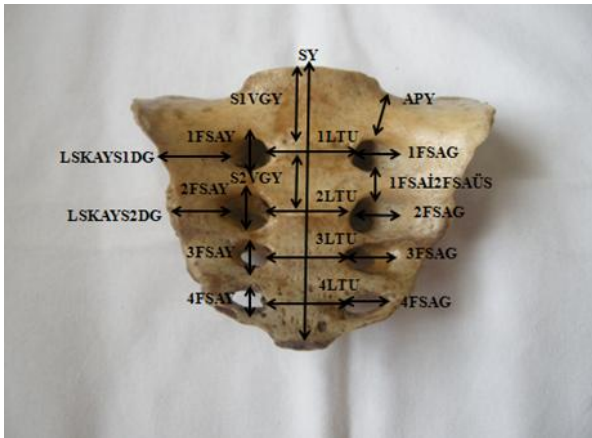
27) Linea transversa uzunlukları (LTU1, LTU2, LTU3, LTU4), (Şekil 4).

28) S1 ve S2 (2. sakral vertebra) vertebra gövdesinin yüksekliği (S1VGY), (S2VGY), (Şekil 4).

29) Her bir foramina sacralia anteriora'nın yükseklik ve genişlikleri (1FSAY), (2FSAY), (3FSAY), (4FSAY), (1FSAG), (2FSAG), (3FSAG), (4FSAG), (Şekil 4).

30) Anterior pedikül yüksekliği (APY), (Şekil 4).

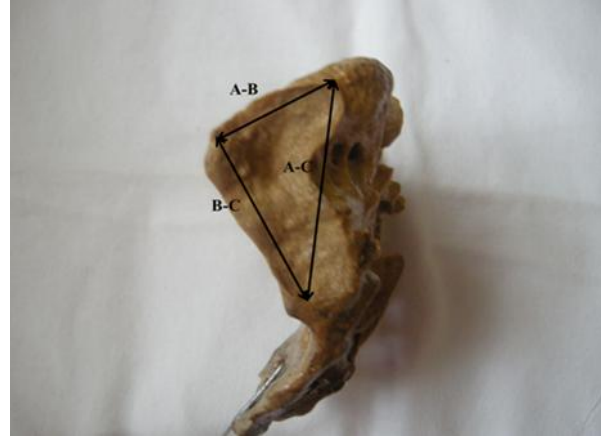
31) 1. foramen sacralis anterior'un alt kenarının orta noktası ile 2. foramen sacralis anterior'un üst kenarının orta noktası arasındaki mesafe olarak ölçüldü (1FSAİ2FSAÜS), (Şekil 4).



Şekil 4. Os sacrum'un facies pelvica'sına ait ölçümler (LSKAYS1DG, LSKAYS2DG, LTU1, LTU2, LTU3, LTU4, S1VGY, S2VGY, 1FSAİ2FSAÜS, 1FSAY, 2FSAY, 3FSAY, 4FSAY, 1 2FSAG, 3FSAG, 4FSAG, SY, APY)

Os Sacrum'un Facies Auricularis'ine Ait Ölçümler

32) Facies auricularis'e ait ölçümler: Kısa kol (A-B), uzun kol (BC) ve oblik kol (AC), (Şekil 5).

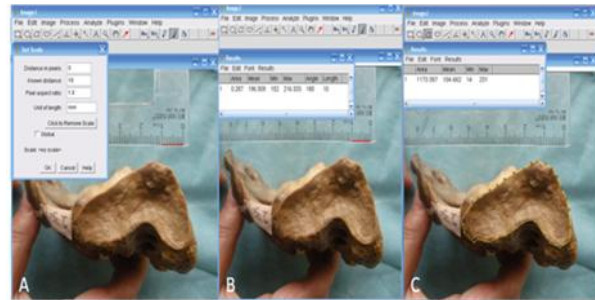


Şekil 5. Os sacrum'un facies auricularis'ine ait ölçümler (A-B, B-C, A-C)

Os Sacrum'un Facies Auricularis Alanının Hesaplanması

Os sacrum'un eklem yüzey alanlarının ölçümü için önce Anatomi AD'daki kuru os sacrum örneklerinin eklem yüzlerinin fotoğrafları yanına skala konularak çeki Daha sonra elde edilen fotoğraflar bilgisayar ortamı aktarıldı. Aktarılan fotoğraflarda os sacrum coxae'larla eklem yapan facies auricularis yüzeylerinin alanları ImageJ (<http://rsb.info.nih.gov/ij/docs/index.html>) programı kullanılarak ölçüldü (Şekil 6).

Şekil 6. A: ImageJ programı kullanılarak os sacrum'da skala



yardımıyla ölçüm aralığının belirlenmesi, **B:** ImageJ programı kullanılarak os sacrum'da kalibrasyon yapıma aşaması, **C:** ImageJ programı kullanılarak eklem yüzünün alanının hesaplanması

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın verileri, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 15.0 programına yüklenerek bilgisayar ortamına aktarıldı, istatistik analizi yapıldı. Verilerin özeti ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi. Sağ ve sol ölçüm değerleri eşleştirilmiş t testi (paired t test) kullanılarak yorumlandı. Değişkenler arası ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi.

BULGULAR

Basis Osis Sacri'ye Ait Ölçümler

Os sacrum'un basis osis sacri'sin de yapılan ölçümlerde ortalama os sacrum genişliği (SG), 111.67 ± 6.57 mm olarak belirlendi. S1 cisminin ortalama transvers çapı 49.33 ± 6.74 mm, antero-posterior çapı ise 29.71 ± 3.92 mm olarak ölçüldü (Tablo 1).

Tablo 1. Os sacrum'un basis osis sacri'sinde yapılan ölçümler (mm)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma $\bar{x} \pm ss$	Alt sınır	Üst sınır
SG	111.67±6.57	92.48	125.60
S1TÇ	49.33±6.74	38.16	64.51
S1APÇ	29.71±3.92	35.37	29.71

Os Sacrum'un Facies Pelvica'sına Ait Ölçümler

Os sacrum'un facies pelvica'sında yapılan ölçümlerde; os sacrum yüksekliği ortalama 93.49±13.55 mm olarak belirlendi. Ortalama linea transversa uzunlukları için sırasıyla 30.017±5.03mm, 28.33±4.48mm, 26.51±4.82mm, 24.81±3.93 mm olarak ölçüldü. S1 vertebra gövdesinin yüksekliği 29.69±3.91mm, S2 vertebra gövdesinin yüksekliği 24.40±5.54mm olarak belirlendi (Tablo 2).

Tablo 2. Os sacrum'un facies pelvica'sına ait tek ölçümler(mm)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma $\bar{x} \pm ss$	Alt sınır	Üst sınır
SY	93.49±13.55	64.25	120.09
1LTU	30.01±5.03	18.21	42.36
2LTU	28.33±4.48	15.65	37.65
3LTU	26.51±4.82	15.02	41.23
4LTU	24.81±3.93	17.50	34.62
S1VGY	29.69±3.91	20.23	39.07
S2VGY	24.40±5.54	14.92	35.98

Os Sacrum'un Facies Dorsalis'ine Ait Ölçümler

Os sacrum'un facies dorsalis'in deki bilateral ölçümlerde, ortalama canalis sacralis uzunluğu 80.74±13.12 mm bulunurken, hiatus sacralis uzunluğu 33.71±11.73 mm olarak belirlendi. Canalis sacralis'in üst saggital çapı ortalama 22.81±4.15 mm, transvers çapı ise ortalama 30.17±3.30 mm olarak ölçüldü (Tablo 3).

Tablo 3. Os sacrum'un facies dorsalis'in deki tek ölçümler (mm)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma $\bar{x} \pm ss$	Alt sınır	Üst sınır
CSU	80.74±13.12	43.93	112.07
CSÜŞÇ	22.81±4.15	15.40	29.83
CSÜTÇ	30.17±3.30	21.97	40.46
HSU	33.71±11.73	18.12	67.71
HSCAU	19.76±4.11	12.00	29.86
1FSPAU	38.68±4.03	30.24	47.29
2FSPAU	31.45±4.13	23.96	41.96
3FSPAU	26.10±3.68	15.90	33.91
4FSPAU	26.04±3.31	19.64	32.16
PASAU	25.88±4.02	17.35	33.13

Os Sacrum'un Facies Auricularis'ine Ait Ölçümler

Os sacrum'un sağ facies auricularis'i üzerinde yapılan ölçümlerde; ortalama kısa kol, uzun kol ve oblik kol değerleri sırasıyla 32.08±6.69 mm, 52.47±8.53 mm ve 59.60±9.24 mm olarak belirlenirken, solda bu değerler sırasıyla 33.15±5.87 mm, 50.16±6.72 ve 59.06±7.94 mm olarak ölçüldü (Tablo 4).

Tablo 4. Os sacrum'un facies auricularis'e ait bilateral ölçümler (mm)

Değişkenler	Sağ			Sol			p
	Ortalama ± Standart Sapma $\bar{x} \pm ss$	Alt sınır	Üst sınır	Ortalama ± Standart Sapma $\bar{x} \pm ss$	Alt sınır	Üst sınır	
LSKS1DY	48.23±5.85	40.03	61.23	47.17±7.03	29.33	65.34	0.212
LSKS2DY	39.83±6.92	30.09	60.03	40.81±5.25	31.22	51.74	0.297
LSKS3DY	26.45±6.20	8.96	40.67	26.90±5.01	13.12	36.90	0.571
AB	32.08±6.69	21.05	50.42	33.15±5.87	23.42	47.49	0.285
BC	52.47±8.53	37.65	72.01	50.16±6.72	38.56	63.60	0.156
AC	59.60±9.24	37.92	81.89	59.06±7.94	40.14	81.70	0.599
FAA	1028.15±232.92	550.77	1517.35	1042.45±220.72	588.01	1389.75	0.642

Tablo 5. Facies auricularis'in alan ölçüm sonuçları ile LSK'de yapılan diğer ölçüm değişkenleri arasındaki korelasyon değerleri

Değişkenler	FA SAĞ		FA SOL	
	r	p	r	p
LSKS1DYSAC	0.669**	0.001	0.480**	0.007
LSKS1DYSOL	0.494**	0.006	0.249**	0.008
LSKS2DYSAC	0.504**	0.005	0,429*	0.018
LSKS2DYSOL	0.510**	0.004	0.485**	0.007
LSKS3DYSAC	0.149	0.432	0.143	0.45
LSKS3DYSOL	0.37	0.848	0.88	0.645

r: korelasyon değeri

** Korelasyonun p<0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

* Korelasyonun p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatürde os sacrum'a ait morfolometrik ölçümleri değerlendiren çalışmalar genellikle kuru kemik ve direkt radyografiler üzerinde yapılmıştır (14)

Duman ve ark. (14), 46 bireyin (17 erkek ve 29 kadın) rutin abdomino pelvik çok kesitli bilgisayarlı tomogra (ÇKBT) görüntüleri üzerinde os sacrum radyolojik olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada ortalama os sacrum genişliği erkeklerde 116.50 mm, kadınlarda ise 115.70 mm olarak bulunurken, bizim çalışmamızda os

sacrum genişliği 111.67±6.57 mm olarak belirlendi. Aynı çalışmada 1., 2., 3., 4., linea transversa uzunlukları erkeklerde sırasıyla 31.1, 28.8, 26.5 ve 24.6 mm ölçülürken, kadınlarda bu değerler sırasıyla 28.0, 26.1, 24.6 ve 23.2 mm olarak bildirilmiştir (14). Bizim çalışmamızda ise 1., 2., 3., 4., linea transversa uzunlukları sırasıyla 30.01±5.03 mm, 28.33±4.48 mm, 26.51±4.82 mm, 24.81±3.93 mm olarak bulundu.

Pelvis bölgesine yapılan cerrahi yaklaşımlardaki komplikasyonların önlenmesine yardımcı olmak amacıyla

Candan ve ark. (15) Batı Anadolu insanına ait 100 tane kuru os sacrum üzerinde yapmış oldukları antropometrik çalışmada; basis osis sacri'nin ortalama antero-posterior çapı 31.42 mm, tranvers çapı ise 49.40 mm olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise, antero-posterior çapı ise 29.71±3.92 mm tranvers çapı ise 49.33±6.74 mm olarak ölçüldü.

Mishra ve ark. (16), Agra bölgesine ait 116 kuru os sacrum (74'ü erkek 42'si kadın) üzerinde yapmış olduğu çalışmada, os sacrum yüksekliğini erkeklerde ortalama 107.53 mm, kadınlarda 90.58 mm olarak ölçmüştür. Bu çalışmada ise os sacrum yüksekliği ortalama 93.49±13.55 mm olarak belirlendi.

Esenkaya ve ark. (17) yapmış oldukları çalışmada, ala osis sacri'nin ortalama posterior yüksekliğini sağ ve sol tarafta 26 mm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ala osis sacri'nin posterior yüksekliği sağda 28.71±5.07 mm, solda ise 28.11±5.75 mm olarak belirlendi.

Ebraheim ve ark. (18), 11 pelvis üzerinde yapmış oldukları radyolojik değerlendirmede, ortalama posterior pedikül yüksekliğini 26.1 mm, ala osis sacri'nin posterior yüksekliğini ise 28.7 mm olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise posterior pedikül yüksekliği ortalama sağda 20.70±3.18 mm olarak bulunurken, solda 20.27±2.58 mm bulundu.

Esenkaya ve ark. (17), LSK'nın eğimli postero-lateral yüzünün oblik olarak ortalama yüksekliğini sağ tarafta S1 düzeyinde 39 mm, S2 düzeyinde 28.6 mm, S3 düzeyinde 17.5 mm olarak bulunurken, sol tarafta S1, S2 ve S3 düzeylerinde sırasıyla 37.4 mm, 27.6 mm, 16.1mm olarak belirlemiştir. Aynı çalışmada facies auricularis'e ait ölçümlerde sağ tarafta ortalama kısa kol 33.8 mm, uzun kol 48.3 mm, oblik kol 56.7 mm olarak bildirilirken, sol tarafta ise bu değerler sırasıyla 33.2 mm, 47 mm, 55.4 mm olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda LSK için elde ettiğimiz sonuçlar literatür ile uyumluluk göstermektedir. LSK ve facies auricularis ile ilgili yapılan bu çalışmalarda genellikle manuel veya tıbbi görüntüleme ile ölçüm yapılmıştır. Bizim çalışmamızda ise manuel morfometrik ölçümün yanı sıra vida ameliyatlarında önemli bir yeri olan facies auricularis'in yüzey alanı ImageJ programı kullanılarak ölçülmüş olup, diğer çalışmalardan bu yönüyle farklı bir veri elde edilmiştir.

Literatürde os sacrum'a ilişkin ölçüm sonuçları ile bu çalışmanın ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında birbirine benzer sonuçlar elde edildi (14-17). Bazı sonuçların farklı çıkmasının sebebi olarak metod değişiklikleri ve materyal farklılıkları gösterilebilir. Ayrıca os sacrum'la ilgili yapılan çalışmalarda üzerinde çalışılan bireyler arasındaki irksal ve beslenme farklılıkları, yaş ve cinsiyet farklılıkları, genetik ve sosyo ekonomik faktörler, bulunan sonuçların birbirinden farklı olmasına sebep olabilir (20).

Comas ve ark. (20), Çinli, Siyahi, Afrikalı erkek ve kadınlar üzerinde yapmış oldukları çalışmada; bölgesel, irksal ve cinsiyet farklılıklarının os sacrum'un morfometrik ölçümleri üzerinde etkili olabileceğini bildirmiştir. Esenkaya ve ark. (17), kuru kemik örnekleri üzerinde elde edilen morfometrik ölçümlerdeki sayısal farklılıklarda anatomik varyasyonların ve ayrıca kuru kemik örneklerinde zamanla, özellikle yüzeyel, köşeli veya uç bölgelerde meydana gelen aşınmaların etkili olabileceği-

ni bildirmiştir.

Art. sacroiliaca'nın ayrılması ile karakterize stabil olmayan pelvis yaralanmaları, erken dönemdeki morbidite ve mortalitenin yanı sıra geç dönemde sürekli ağrı, fonksiyonel kısıtlılık gibi ciddi problemlere neden olmaktadır. Pelvisin arka bölümünde ortaya çıkan yaralanmalar, os sacrum kırıkları, art. sacroiliaca'nın kırıklı çıkıkları ve saf sakroiliak dislokasyonlar şeklinde gruplara ayrılır. Yaralanma tipine göre cerrahi yaklaşımlar planlanır (21,22). Cerrahi işlemlerde kullanılan enstürümanlardaki gelişmeler bu bölgeye yapılacak olan girişimlerin sayı çeşitliliğinde artışa sebep olmuştur. Art. sacroiliaca yaralanmalarında açık redüksiyon ve internal fiksasyon, anterior veya posterior yaklaşımla yapılabılır (21,23). Bu bölgeye yapılan cerrahi yaklaşımlarda nöral yapıların korunması klinik açıdan önemlidir. Bu nedenle os sacrum'un columna vertebralis-pelvis bağlantısındaki önemli rolünün, özel anatomik yapısının ve morfometrik değerlerinin iyi bilinmesinin ve bu özelliklerin ortaya çıkardığı kendine özgü biyomekaniksel özelliklerinin iyi kavramasının; bu bölgeye yapılacak operasyon ve anestezi girişimlerinin başarı derecesini artıracağını, ayrıca oluşabilecek komplikasyonların en aza indirgenmesine katkı sağlayacağını ve bu konuda yapılacak diğer çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz.

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından TSY 12-3939 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 1. Cilt, Güneş Kitabevi, Ankara, 2006: ss 58-63,124-126.
2. Çimen M. Sistematik Anatomi Ders Kitabı, Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları, Sivas, 2003: ss 27.
3. Sarsılmaz M. Anatomi Sistemler, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2000: ss 26.
4. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Çev. Edi. Yıldırım M. Gray's Anatomy, Güneş Kitabevi, Ankara, 2007: ss 383-384.
5. Borrelli J, Koval KJ, Helfet DL. Operative stabilization of fracture dislocations of the sacroiliac joint. Clin Orthop 1996; 329: 141-146.
6. Başaloğlu H, Turgut M, Taşer FA, et al. Morphometry of the sacrum for clinical use. Surg Radiol Anat 2005; 27: 467-471.
7. Chen PC, Tang SFT, Hsu TC. Ultrasound guidance in caudal epidural needle placement. Anaesthesiology 2004; 101: 181-184.
8. Bush K, Hillier S. A controlled study of caudal epidural injections of triamcinolone plus procaine for the management of intractable sciatica. Spine 1991; 16: 572-575.
9. Cuckler JM, Bernini PA, Wiesel SW. The use of epidural steroids in the treatment of radicular pain. J Bone Joint Surg Am 1985; 67: 63-66.
10. Aggarwal A, Sahni HD. Morphometry of sacral hiatus and its clinical relevance in caudal epidural block. Surg Radiol Anat 2009; 31: 276-284.
11. Ebraheim NA, Coombs R, Jackson WT, et al. Percutaneous computed tomography-guided stabilization

- of posterior pelvic fractures. *Clin Orthop* 1994; 307: 222-228.
12. Mirkovic S, Abitbol JJ, Steinman J, et al. Anatomic consideration for sacral screw placement. *Spine* 1991; 16: 289-294.
 13. Morse BJ, Ebraheim NA, Jackson T. Preoperative CT determination of angles for sacral screw placement. *Spine* 1994; 19: 604-607.
 14. Duman T. Yetişkinlerde Os sacrum'un çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ile morfometrik incelenmesi, Konya, 2009; ss 63-67.
 15. Arman C, Naderi S, Kiray A, et al. The human sacrum and safe approaches for screw placement. *J Neurosci* 2009; 16: 1046-1049.
 16. Mishra SR, Singh PJ, Agrawal AK, et al. Identification of sex of sacrum of Agra region. *J Anat Soc India* 2003; 52: 132-136.
 17. Esenkaya İ, Aluçlu MA, Kavaklı A, et al. Radiologic and morphologic evaluation of the lateral sacral mass. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003; 37: 330-339.
 18. Ebraheim NA, Xu R, Biyani A, et al. Morphologic considerations of the first sacral pedicle for iliosacral screw placement. *Spine* 1997; 22: 841-846.
 19. Asher MA, Strippgen WE. Anthropometric studies of the human sacrum relating to dorsal transsacral implant designs. *Clin Orthop* 1986; 203: 59-62.
 20. Comas J, Charles C. *Manual of Physical Anthropology* (revised and enlarged English edition) Thomas Springfield, Illinois, USA, 1961; pp 415-416.
 21. Matta JM, Tornetta P. Internal fixation of unstable pelvic ring injuries. *Clin Orthop* 1996; 329: 129-140.
 22. Tornetta P 3, Matta JM. Outcome of operatively treated unstable posterior pelvic ring disruptions. *Clin Orthop* 1996; 329: 186-193.
 23. Kellam JF, McMurtry RY, Paley D, et al. The unstable pelvic fracture. Operative treatment. *Orthop Clin North Am* 1987; 18: 25-41.