

## Erişkinlerde koksiksin bilgisayarlı tomografi ile morfolojik ve morfometrik değerlendirilmesi

### *Morphological and morphometric evaluation of the coccyx in adults with computed tomography*

Seray Akçalar Zorlu  Ayşegül Öz Özcan   
Kent Sağlık Grubu Radyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye

#### ÖZ

**Amaç:** Türkiye popülasyonunda bilgisayarlı tomografide yapılan ölçümler ile normal koksigeal morfoloji ve morfometriyi araştırmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Kasım 2020-Nisan 2021 tarihleri arasında merkezimizde alt batin bilgisayarlı tomografi veya pelvik bilgisayarlı tomografi çekilen 428 hastaya ait görüntüler retrospektif olarak değerlendirildi. Sakral ya da koksigeal patolojisi ya da kırığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Sagittal plan reformatlardan koksiks segment sayıları, koksiks tipleri; morfometrik olarak parametreler olarak sakral ve koksigeal dik uzunluk, sakral ve koksigeal kavisli uzunluk, sakral ve koksigeal eğrilik indeksi, sakrokoksigeal ve interkoksigeal açılar ölçüldü. Bu parametrelerin yaş ve cinsiyetle ilişkileri ve farklılıkları analiz edildi.

**Bulgular:** Tip 1 koksiks (%45,8) en sık saptanan koksiks tipi olup 2 hastada (%0,5) Tip 0 koksiks saptandı. Hastaların 234'ünde (%54,6) koksiks 4 segmentten oluşmaktaydı ve en sık görülen varyasyondur. Sakrum ve koksiksin ortalama dik uzunluğu 110,2 mm ve 33,1 mm olarak; kavisli uzunlukları sırasıyla 124,5 mm ve 41,6 mm olarak saptandı. Ortalama sakral ve koksigeal eğrilik indeksi 90,4 ve 86,3 olarak ölçüldü. Ortalama sakrokoksigeal ve interkoksigeal açılar ise 109,2° ve 43,3° derece olarak saptandı. Sakrokoksigeal açı ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık tespit edildi ( $p=0,001$ ).

**Sonuç:** Koksigeal morfoloji ve morfometri ülkemizde yapılmış diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında daha heterojen olarak saptanmıştır. Tip 0 koksiks literatürde yeni tanımlanmış, sadece Türk popülasyonunda tariflenmiş bir morfolojik tip olup radyolojik sınıflamaya eklenmesi faydalı olacaktır. Özellikle asemptomatik hastalarda olağan vertebral anatomisinin bilinmesi koksidinial hastalarda gereksiz cerrahi önleyebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Koksiks, sakrum, sakrokoksigeal eklem, sakrokoksigeal açı, interkoksigeal açı.

#### ABSTRACT

**Aim:** We aimed to detect the normal coccygeal morphology and morphometry in the Turkish population using computed tomography.

**Materials and Methods:** Lower abdominal computed tomography or pelvic computed tomography images of 428 patients obtained between November 2020 and April 2021 were evaluated retrospectively. Patients with sacral or coccygeal pathology or fracture were excluded from the study. Coccyx segment numbers from sagittal plane reformats, coccyx types; Sacral and coccygeal vertical length, sacral and coccygeal curved length, sacral and coccygeal curvature index, sacrococcygeal and intercoccygeal angles were measured as morphometric parameters. The relationships and differences of these parameters with age and gender were analyzed.

Sorumlu yazar: Seray Akçalar Zorlu  
Kent Sağlık Grubu Radyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye  
E-posta: serayakcalar@gmail.com  
Başvuru tarihi: 01.01.2023 Kabul tarihi: 16.01.2023

**Results:** Type 1 coccyx (45.8%), was the most common type of coccyx and Type 0 coccyx was detected in 2 patients (0.5%). The coccyx consisted of 4 segments in 234 (54.6%) patients and was the most common variation. Mean vertical length of sacrum and coccyx was 110.2 mm and 33.1 mm; curved lengths were found to be 124.5 mm and 41.6 mm, respectively. The mean sacral and coccygeal curvature indexes were measured as 90.4 and 86.3. The mean sacrococcygeal and intercoccygeal angles were 109.2° and 43.3°. There was a statistically significant correlation between the sacrococcygeal angle and gender ( $p=0.001$ ).

**Conclusion:** The coccygeal morphology and morphometry show more heterogeneity when compared with other studies made in our population. Type 0 coccyx is a newly defined morphological type in the literature. It is detected only in the Turkish population, and it would be useful to add it to the radiologic classification. Knowing the usual vertebral anatomy, especially in asymptomatic patients, may prevent unnecessary surgery in patients with coccydynia.

**Keywords:** Coccyx, sacrum, sacrococcygeal joint, sacrococcygeal angle, intercoccygeal angle.

## GİRİŞ

Koksiks ya da bir diğer adıyla kuyruk sokumu kemiği insanlarda vertebral kolonun en distal parçası olup ters bir üçgen şeklinde bazisi, sakrum apeksi ile eklem yapmakta ve sakrokoksigeal eklemi oluşturmaktadır. Koksiks bireysel farklılık göstermesi nedeniyle sayıları 3 ile 5 arasında değişebilen omurlardan oluşur ve kişiden kişiye farklılık gösterir. Segmentler arası eklem varlığı ya da füzyon durumu kişiden kişiye değişir ve bu yapıya perineyi oluşturan birçok fibröz bağ, tendon ile anüsü destekleyen levator ani ve iliokoksigeus gibi pelvik taban kasları yapışır (1, 2). Koksiks oturur pozisyonda her iki iskiyal tuberositas ile yük binen üç kemik yapıdan merkezde yer alanıdır. Koksigeal bölgede ağrı "koksidinia" ya da "koksigidinia" olarak adlandırılır. Ağrı kadınlarda erkeklere göre dört kat daha sıktır (3). Ağrının sebebi hastaların 1/3'ünde idiopattir. Hastalarda saptanabilen ağrı sebebi genellikle travma, obezite, zor doğum, bu bölgeye ait tümör, enfeksiyon, disk dejenerasyonu veya bu düzeydeki eklem instabilitesine neden olan patolojilerdir (4, 5). Koksidinia ile başvuran hastalar, özellikle uzun süreli oturma ya da yatma sonrası ile yatar pozisyondan oturur pozisyona geçerken ağrının arttığından yakınmaktadırlar. Bu bölgenin ağrısı inflamatuvar kaynaklı ise günlük aktiviteleri kısıtlayacak düzeyde olabilir. Non-steroid anti inflamatuvar ilaçlar, fizik tedavi, postürel düzeltmeler, anestezi ya da steroidlerin bu bölgeye enjeksiyonu, koksiksın manüplasyonu, ekstrakorporal şok tedavisi ve radyofrekans ablasyon bu bölgedeki ağrıların cerrahi olmayan tedavileri olup konservatif tedaviye yanıt alınamayan hastalarda total koksigektomi veya mobil segmentin eksizyonu son seçenek olarak tercih edilebilmektedir (6).

Geçmişte yapılan ve koksiksın morfolojik ve morfometrik sınıflandırılmasına dayanan ve en sık kullanılan radyolojik sınıflama Postacchini ve Massobrio'nun sınıflamasıdır (7). Bu sınıflamaya göre koksiks beş tipe ayrılmıştır. Tip 1: hafif anteriora göstermekte ancak distal ucu inferioru gösterir; Tip 2: koksiksın daha belirgin bir eğimi vardır ve distal ucu anterioru gösterir; Tip 3: koksiksın anteriora doğru çok keskin açılanması vardır; Tip 4: koksikte sakrokoksigeal ya da interkoksigeal subluksasyon vardır; Tip 5: retroverttir (Şekil-1). Bu sınıflama ile farklı koksigeal morfolojik ve morfometrik özelliklere sahip olmanın koksidinianın altta yatan bir nedeni olabileceği fikri ilk kez ortaya atılmış oldu. Anterioru gösteren eğimli bir koksikse sahip olmak, anteriora doğru ani açılanmanın olması ya da sakrokoksigeal ile interkoksigeal eklemler arasında subluksasyon olması koksiks ilişkili ağrı gelişme riskini artırıyor olabilir. Koksiks en temel olarak direkt grafi ile değerlendirilse de yapısal farklılıkları net anlamak için kesitsel görüntüleme yöntemlerinden bilgisayarlı tomografi (BT) ya da magnetik rezonans görüntüleme (MRG) oldukça faydalıdır.

Bu çalışmada amacımız; Türkiye popülasyonunda erişkin asemptomatik grupta, pelvis BT ile, koksiksın morfolojik ve morfometrik özelliklerini, tiplerini, bu tiplerin yaş ve cinsiyete göre farklılıklarını incelemek ve önceki çalışmalar ile kalitatif ve kantitatif bulguları kıyaslamaktır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız retrospektif bir çalışma olup Kasım 2020 - Nisan 2021 tarihleri arasında merkezimizde alt batın ya da pelvis BT çekilmiş hastalar dahil edildi. Pelvis, koksiks ya da sakrumda kırığı, enfeksiyon ya da tümöre bağlı deformasyonu olan hastalar çalışma dışı

birakıldı. Toplamda 428 bireye ait BT görüntüleri üzerinden analiz yapıldı. Çalışmada tüm hastalara Toshiba Aquilion 64-kesit (Toshiba Medical Systems, Irvine, California, USA) multidedektör BT ile supin pozisyonda çekim yapıldı. Ana görüntüleme parametreleri: 64 x 0,5 mm kollimasyon, 1,25 mm kesit kalınlığı, 0,8 mm rekonstrüksiyon intervalı, 120 KVp tüp voltajı, 512\*512 matrix boyutu, 250-300 mm FOV (field of view) olarak belirlendi. Hastane PACS (Picture archiving and communication systems) sisteminde (Synapse 3D, Fujifilm Healthcare System) 1,25 mm kesitlerden sagittal reformatlar yapıldı. Sakrokoksigeal anatomik, morfolojik ve morfometrik parametreler analiz edildi. Bu

parametrelerin açıklamaları Tablo-1 ve Tablo-2' de gösterilmiştir. Koksiks tiplendirilmesi Postacchini ve Massobrio sınıflamasına göre yapıldı (7). Morfolojik parametreler olarak koksiks segment sayıları, koksiks tipleri; morfometrik parametreler olarak sakral ve koksigeal dik uzunluk, sakral ve koksigeal kavisli uzunluk, sakral ve koksigeal eğrilik indeksi, sakrokoksigeal ve interkoksigeal açılar ölçüldü (Şekil-2). Bu parametrelerin yaş ve cinsiyetle ilişkileri ve farklılıkları analiz edildi. Çalışmamız için lokal girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan izin alındı. Hastalardan tıbbi verilerinin yayınlanabileceğine ilişkin yazılı onam belgesi alındı (0568 izin numarası ile).

**Tablo-1.** Sakrokoksigeal morfolojik değerlendirmede kullanılan parametrelerin açıklamaları.

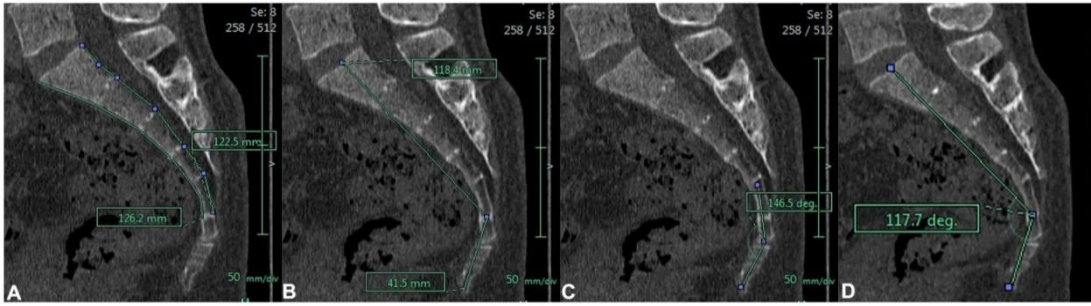
Parametre	Tanımı
<i>Koksigeal segment sayısı</i>	Füzyon göstermemiş segment sayısı
<i>Koksiks Tipi</i>	Tip 0: İnterkoksigeal açı göstermeyen, inferiora bakan Tip 1: İnteriora bakan hafif kavisli Tip 2: İleri bakan ve anteversiyonu daha kavisli Tip 3: İnterkoksigeal eklemden keskin açılı Tip 4: sakrokoksigeal ya da 1. interkoksigeal eklemler arası sublüksasyon Tip 5: Retroversiyon

**Tablo-2.** Sakrokoksigeal morfometrik değerlendirmede kullanılan parametrelerin açıklamaları.

Parametre	Tanımı
<i>Sakral dik uzunluk</i>	S1 vertebranın üst kenarının ortasından, S5 vertebranın orta alt kenarı arasındaki düz çizginin uzunluğu
<i>Koksigeal dik uzunluk</i>	Co1 vertebranın üst kenarının ortasından, koksigeal tip arasındaki düz çizginin uzunluğu
<i>Sakral kavisli uzunluk</i>	S1 vertebranın üst kenarından, S5 vertebranın alt kenarının anterior ve posteriordan kavisli ölçüm uzunluğunun ortalaması
<i>Koksigeal kavisli uzunluk</i>	Co1 vertebranın üst kenarından, koksiks ucu arası anterior ve posteriordan kavisli ölçüm uzunluğunun ortalaması
<i>Sakral eğrilik indeksi</i>	Sakral dik uzunluk, sakral kavisli uzunluğa bölünür ve 100 ile çarpılır
<i>Koksigeal eğrilik indeksi</i>	Koksigeal dik uzunluk, koksigeal kavisli uzunluğa bölünür ve 100 ile çarpılır
<i>Sakrokoksigeal açı</i>	S1 ile Co1 orta hattın kesen üst kenarlarını birleştiren düz çizgi ile Co1 koksigeal tipi birleştiren düz çizgi arasındaki açı
<i>İnterkoksigeal açı</i>	Co1 ortasından geçen düz çizgi ile geri kalan segmentleri ortlayan dik çizgi arasındaki açı



**Şekil-1.** A. Tip 0; interkoksigeal açısı 0 olan koksiks morfolojisi, Postacchini ve Massobrio'nun sınıflamasına göre B. Tip 1; hafif anteriora ancak distal ucu aşağıyı gösteren koksiks; C. Tip 2; eğimi daha belirgin ve distal ucu anterioru gösteren koksiks, D. Tip 3; Anteriora doğru keskin açılanma, E. Tip 4; sakrokoksigeal ya da interkoksigeal subluksasyon, F. Tip 5; retrovert koksiks.



**Şekil-2.** A. Kavisli uzunluk ölçümü, B. Düz uzunluk ölçümü, C. İnterkoksigeal açı ölçümü, D. Sakrokoksigeal açı ölçümü

### İstatistiksel yöntem

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk testleri ile analiz edildi. Tanımlayıcı istatistikte kategorik verilerde n (%), sürekli sayısal verilerde ortanca (min-maks) değerleri kullanıldı. Kategorik verilerin analizinde ki-kare testi kullanıldı. Sürekli sayısal verilerde iki grup karşılaştırmasında normal dağılım gösterenlerde Bağımsız gruplarda T testi, normal dağılım göstermeyenlerde Mann Whitney U testi, 3 ve üzeri grup karşılaştırmalarında Kruskal Wallis varyans analizi post hoc Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile analiz edildi. Sayısal verilerin korelasyonu için Spearman korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiki değerlendirilmede  $p < 0,05$  anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Toplamda 206 erkek, 222 kadın toplamda 428 bireye ait görüntüler analiz edildi. Yaş ortalaması 53,7 olarak hesaplandı (19-88 arası).

### Koksigeal Morfoloji

Türk popülasyonunda en sık görülen koksiks tipi Tip 1 olarak saptandı (%45,8). İkinci sıklıkta Tip 2

(%33,2) idi. Sonrasında sırasıyla Tip 3, 4, 5 ve tip 0 geliyordu (%13,1, %5,6, %1,9, %0,5). Koksiks tipleri ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi. Tip 0; interkoksigeal açısı 0 olan koksiks morfolojisi olarak tanımlandı (8) (Şekil-1). Koksiks tipleri ile yaş arasında 5 koksiks tipi ile anlamlı farklılık tespit edilmedi, anlamsızlık sınırında idi ( $p=0,066$ ). Bu nedenle 8 kişinin yer aldığı tip 5 ile 4 birleştirilerek 4 tip grubunda yapılan karşılaştırmada farklılık tespit edildi. Dört koksiks tipi ile yaş arasında anlamlı farklılık tespit edildi ( $p=0,039$ ). Bu 4 tip arasında yapılan ikili karşılaştırmada Tip 2'de yer alan bireylerin yaşları Tip 1' de yer alan hastalardan anlamlı yüksek olarak tespit edildi ( $p=0,049$ ). Diğer grup karşılaştırmalarında farklılık tespit edilmedi (Tablo-3). Dört koksigeal segment en sık saptanan varyasyondur ve hastaların 234'ünde saptandı (%54,6). İkinci sıklıkta 112 hastada 3 segment saptandı (%26,1). Hastaların 42'sinde 5 segment (%9,8); 40'ında 2 segment saptandı (Tablo-4).

**Tablo-3.** Cinsiyete göre koksiks tipleri.

	<b>Erkek n (%)</b>	<b>Kadın n (%)</b>	<b>Toplam n (%)</b>
Tip 0	0 (%0)	2 (%0,9)	2 (%0,5)
Tip 1	104 (%50,5)	92 (%41,4)	196 (%45,8)
Tip 2	66 (%32)	76 (%34,2)	142 (%33,2)
Tip 3	24 (%11,7)	32 (%14,4)	56 (%13,1)
Tip 4	12 (%5,8)	12 (%5,4)	24 (%5,6)
Tip 5	0 (%0)	8 (%3,6)	8 (%1,9)

**Tablo-4.** Cinsiyete göre koksiks segment sayıları.

	<b>Erkek n (%)</b>	<b>Kadın n (%)</b>	<b>Toplam n (%)</b>
Segment 2	3 (%1,5)	4 (%1,8)	40 (%9,3)
Segment 3	57 (%27,6)	64 (%28,8)	112 (%26,1)
Segment 4	124 (%60,3)	134 (%60,4)	234 (%54,6)
Segment 5	22 (%10,7)	20 (%9)	42 (%9,8)

**Tablo-5.** Cinsiyete göre morfometrik parametre değerleri.

	<b>Toplam Medyan (min-maks)</b>	<b>Erkek Medyan (min-maks)</b>	<b>Kadın Medyan (min- maks)</b>	<b>P değeri</b>
Sakrokoksigeal Açık	109 (74-152)	113 (75-139)	102 (74-152)	<b>0,001</b>
İnterkoksigeal Açık	43 (3-133)	41 (3-134)	43 (3-98)	0,498
Sakrum Dik Uzunluk	112 (90-144)	116 (96-144)	110 (90-135)	<b>0,001</b>
Koksiks Dik uzunluk	35 (18-58)	37 (18-58)	33 (18-50)	<b>0,001</b>
Sakrum Kavisli Uzunluk	124,5 (23-148)	128 (23-148)	121 (101-148)	<b>0,001</b>
Koksiks Kavisli Uzunluk	41,5 (16-140)	43 (29-140)	39 (16-64)	<b>0,002</b>
Sakrum Eğrilik İndeksi	90,44	90,62	90,35	0,824
Koksiks Eğrilik İndeksi	86,36	86,36	86,48	0,747

Koksiks segmentleri ile yaş arasında ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi.

### **Koksigeal Morfometri**

Sakrum ve koksiksın ortalama dik uzunluğu 110,2 mm ve 33,1 mm olarak; kavisli uzunlukları sırasıyla 124,5 mm ve 41,6 mm olarak saptandı. Ortalama sakral ve koksigeal eğrilik indeksi 90,4 ve 86,3 olarak ölçüldü. Ortalama sakrokoksigeal ve interkoksigeal açıları ise 109,2° ve 43,3° derece olarak saptandı. Koksiks ve sakrum dik uzunluğu ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık tespit edildi (p=0,001) (p=0,001). Erkeklerin sakral ve koksigeal dik uzunluğu kadınlardan daha yüksek tespit edildi. Sakrum ve koksiks eğimli

uzunluğu ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık tespit edildi (p=0,001) (p=0,002). Erkeklerin sakrum ve koksiks eğimli uzunluğu kadınlardan daha yüksekti. Sakrokoksigeal açı ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık tespit edildi (p=0,001). İnterkoksigeal açı ile cinsiyette istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit saptanmadı. Sakrum ve koksiks eğrilik indeksi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo-5).

### **TARTIŞMA**

Çalışmamızın sonucunda Türkiye popülasyonunda aşağıya bakan hafif kavisli ve

anteriora bakan kavimli koksiks yapısının daha sık olduğunu ve yarısından fazlasında dört segmentli koksiks olduğunu saptadık. Literatürde sadece Türkiye'den yapılmış bir çalışmada saptanmış interkoksigeal açısı sıfır ölçülen ve Tip 0 olarak isimlendirilen koksiks tipinden serimizde iki hastada olduğunu bulduk.

Koksiks farklı dizilimlere ve değişken varyasyonlara sahip olan bir kemik yapı olup özellikle çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ya da MRG gibi kesitsel görüntüleme yöntemleri ile değerlendirildiğinde direkt grafiye göre anatomi ve morfolojik/morfometrik yapısı hakkında oldukça kapsamlı bilgi edinilir.

Postacchini ve Massobrio'nun BT ile yaptığı sınıflamaya göre değerlendirildiğinde Tip 1 koksiks (%45,8), çalışmamızda en sık görülen koksiks tipi, Tip 2 (%33,2) ise 2. en sık görülen koksiks tipi olarak saptandı. Polonya'da yapılan bir çalışma sonucunda (9) popülasyonda en sık Tip 2 ikinci sıklıkla Tip 3'ü saptanırken; Kore'de de yapılmış başka bir analiz Tip 2 koksiksi en sık (%51), Tip 1'i ikinci sıklıkta (%27,4) saptamıştır (10). Bizim çalışmamızla benzer sonuçlar ortaya koyan Türkiye popülasyonunda yapılmış Hekimoğlu ve Ergun'un 2019'da yayınladığı 224 hastadan oluşan seride en sık Tip 1 (%60,7); ikinci olarak Tip 2 koksiks (%29) saptanmış, Tip 4 varyasyonuna ise hiç rastlanmamıştır (8). Serimizde farklı olarak 24 hastada (%5,6) Tip 4 koksiks varyasyonu saptadık. Aynı çalışmada literatürde ilk kez isimlendirildiği üzere Tip 0 yani interkoksigeal açısı 0 olarak saptanan koksiks varyasyonunu ise serimizde iki hastada %0,5 oranında saptadık. Kerimoğlu ve arkadaşlarının yaptığı 92 bireyden oluşan başka bir seride de çalışmamızla benzer şekilde en sık Tip 1, ikinci sıklıkta Tip 2 koksiks mevcuttu (11). Bu sonuçlardan farklı olarak Güneri ve Güngör'ün 500 hastalık serilerinde Türkiye popülasyonunda en sık Tip 2 (%69,6), ikinci sıklıkta Tip 1 (%12,6) ve yakın oranda Tip 3 koksiksi (%11) buldular (12). Genel olarak Türk, Arap ve Avrupalılarda en sık Tip 1 koksiks saptanmaktadır. Az sayıda çalışma bundan farklı olarak en sık koksiks tipini Tip 2 koksiks olarak bulmuştur. Bu da göstermektedir ki farklı ırk ve etnik gruplarda ve benzer popülasyonlarda da heterojen olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bunun nedeni herediter, coğrafik ya da çevresel faktörler olabilir. Bunun dışında bizim çalışmamızda yaş ve cinsiyet ile koksiks tipleri arasında ilişki olmadığını bulduk. Literatürde Tip 1 koksiks erkeklerde, Tip 2 koksiks kadınlarla daha sık görüldüğünü yayınlayan bir çalışma mevcuttur

(13). Ancak yukarıda tartışılan Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda koksiks tiplerinin cinsiyet ile ilişkisi saptanmamıştır.

Morfolojik değerlendirmede koksiks tiplerinde olduğu gibi segment sayıları da değişkenlik göstermektedir. Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak en sık dört koksigeal segment (%54,6) ve ikinci sıklıkta üç koksigeal segment (%26,1) bulundu. Güneri ve Güngör'ün çalışmasında; Hekimoğlu ve Ergun çalışmalarında da Türkiye popülasyonunda en sık görülen koksiks segment sayısı 4 iken, Hekimoğlu ve Ergun çalışmasında bizim serimize benzer şekilde %23,2 ile ikinci en sık segment sayısı 3'tür (8). Güneri ve Güngör'ün araştırmasında ise beş segment (%13,4) koksiks sayısı ikinci sıklıkta saptanmıştır. Aynı çalışmada tek segment koksiks oranı %14,6 iken bizim çalışmamızda tek segment koksiks saptanmadı (12). Arap popülasyonunda (%68,3) ve Polonya popülasyonunda ise üç segment koksiks en sık saptanan koksiks tipidir (9, 13). Çalışmamızda koksiks segment sayıları ile yaş ve cinsiyet arasında ilişki literatür ile uyumlu şekilde ilişki saptanmadı (13, 14). Ancak Türkiye popülasyonunda yapılmış bazı çalışmalarda kadınların ortalama segment sayılarının erkeklerden daha az olduğu bildirilmiş olsa da segment sayısı ile cinsiyet arasında direk bir ilişkilendirme henüz bildirilmemiştir (12, 15).

Cinsiyete dayalı koksigeal morfoloji ve morfometri değerlendirildiğinde bizim çalışmamızda erkeklerin sakral ve koksigeal dik ve eğimli uzunluklarının kadınlara göre daha fazla olduğunu saptadık. Bu bulgu literatürdeki bulgular ile uyumlu idi (9,14). Sakrokoksigeal açı ise erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulundu. Hindistan'dan yapılan bir çalışmada, Tetiker ve arkadaşlarının çalışmasında, Güneri ve Güngör çalışmasında ve bizim çalışmamızda sakrokoksigeal açı erkeklerde daha yüksek olarak saptanmıştır (12, 16, 17).

Koksiks en sık rastlanan bozukluğu koksidiniadır ve şiddetine göre fiziksel aktiviteyi kısıtlamaktadır. Bazı çalışmalarda koksidiniayı açıklayacak majör bir patoloji (tümör, travma, enfeksiyon, dejenerasyon vb.) saptanmaz ise etyolojinin koksigeal morfoloji olabileceği düşünülmüştür. Kim ve arkadaşları interkoksigeal açının koksidiniyalı hastalarda farklı olduğunu savunurken koksidiniya kadınlarda erkeklere göre dört kat sık görünmesine karşın (18) bizim çalışmamızda interkoksigeal açı değerlerinde cinsiyetler arası fark saptanmadı. Bu nedenle sadece koksiks morfolojisinin koksidiniayı tek başına açıklayamayabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmamızın ilk limitasyonu sonuçlarımızın boy ve vücut-kitle indeks değerleri ile korele

edilmemiş olması ve ölçümlerin supin pozisyonda yapılan BT'den yapılmasıdır. Koksidinina şikayeti varlığına yönelik araştırma yapılmamış olması bir diğer kısıtlılıktır. Pozisyonel ve postürel olarak koksiks ve sakrokoksigeal eklemdeki instabilite ve sublüksasyon değişebileceğinden ölçüm sonuçlarını da etkileyebilir. Ayrıca mesane ve rektum distansiyonu da koksiks mobilizasyonunu etkileyebilmektedir. Ancak retrospektif asemptomatik olgularda yaptığımız ölçümlerde BT çekimi öncesi standart bir mesane ve rektum boşaltılması yapılmamıştır. Çalışmanın güçlü yönü ise literatürdeki benzer çalışmalar ile kıyaslandığında geniş bir popülasyonda yapılmış bir araştırma olmasıdır.

## SONUÇ

Bu çalışmada erişkinlerde ÇKBT ile ölçüm yapılarak Türkiye popülasyonuna ait morfolojik ve morfometrik temel parametreler ölçüldü ve sunuldu. Tip 0 koksiks, yani interkoksigeal açının 0° olması, yeni tanımlanan ve koksiks morfolojik sınıflamasına eklenmesi gereken ve şimdiye kadar sadece Türk popülasyonunda saptanmış bir varyasyondur. Bunun dışında asemptomatik hastalarda vertebral anatominin iyi bilinmesi koksidinina için yapılabilecek gereksiz cerrahileri önleyecektir. Bu konuda anatomiye daha iyi anlamak ve tanımlamak için daha geniş serilerde araştırmalara ihtiyaç vardır.

**Çıkar çatışması:** Bu yazıdaki yazarların herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Yazının herhangi bir finansal desteği yoktur.

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

## Kaynaklar

1. Duncan G. Painful coccyx. Arch Surg 1937;34(6):1088-104.
2. Lirette LS, Chaiban G, Tolba R vd. An overview of the anatomy, etiology, and treatment of coccyx pain. Ochsner J 2014;14(1):84-7.
3. Karadimas EJ, Trypsiannis G, Giannoudis PV. Surgical treatment of coccygodynia: an analytic review of the literature. Eur Spine J 2011;20(5):698-705.
4. Maigne JY, Doursounian L, Chatellier G. Causes and mechanisms of common coccydynia: role of body mass index and coccygeal trauma. Spine 2000;25(23):3072-9.
5. Ballain B, Eisenstein M, Alo G. Coccygectomy for coccydynia: case series and review of literature. Spine (Phila Pa 1976) 2006 ;31(13):E414-20 .
6. Wray C, Easom S, Hoskinson J. Coccydynia: aetiology and treatment. J Bone Joint Surg Br 1991;73(2):335-8.
7. Postacchini F, Massobrio M. Idiopathic coccygodynia: analysis of fifty-one operative cases and a radiographic study of the normal coccyx. J Bone Joint Surg Am 1983;65(8):1116-24.
8. Hekimoglu A, Ergun O. Morphological evaluation of the coccyx with multidetector computed tomography. Surg Radiol Anat 2019;41(12):1519-24.
9. Przybylski P, Pankowicz M, Boćkowska A, vd. Evaluation of coccygeal bone variability, intercoccygeal and lumbo-sacral angles in asymptomatic patients in multislice computed tomography. Anat Sci Int 2013;88(4):204-11.
10. Yoon MG, Moon MS, Park BK, vd. Analysis of Sacrococcygeal Morphology in Koreans Using Computed Tomography. Clin Orthop Surg. 2016;8(4):412-9.
11. Kerimoglu U, Dagoglu MG, Ergen FB. Intercoccygeal angle and type of coccyx in asymptomatic patients. Surg Radiol Anat 2007;29(8):683-7.
12. Guner B, Gungor G. Morphological Features of the Coccyx in the Turkish Population and Interrelationships Among the Parameters: A Computerized Tomography-Based Analysis. Cureus 2021;13(11):e19687.
13. Marwan YA, Al-Saeed OM, Esmaeel AA, vd. Computed tomography-based morphologic and morphometric features of the coccyx among Arab adults. Spine (Phila Pa 1976) 2014;39(20):E1210-9.
14. Woon JT, Maigne JY, Perumal V, vd. Magnetic resonance imaging morphology and morphometry of the coccyx in coccydynia. Spine (Phila Pa 1976) 2013;38(23):E1437-45.
15. Karayol S. S., Karayol K.C., Sen Dokumacı D. Anatomic and morphometric evaluation of the coccyx in the adult population. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2019;16(2):221-6.
16. Indiran V, Sivakumar V, Maduraimuthu P. Coccygeal Morphology on Multislice Computed Tomography in a Tertiary Hospital in India. Asian Spine J 2017;11(5):694-9.
17. Tetiker H, Koşar MI, Çullu N, vd. MRI-based detailed evaluation of the anatomy of the human coccyx among Turkish adults. Niger J Clin Pract 2017;20(2):136-42.
18. Kim NH, Suk KS. Clinical and radiological differences between traumatic and idiopathic coccygodynia. Yonsei Med J 1999;40(3):215-20.