



**T.C.
MERSİN TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**PEDİATRİK HASTA GRUBUNDA KOKSİKSİN MORFOLOJİK
DEĞERLENDİRMESİ**

Dr. Nevzat MEYLANİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Doç.Dr. Barış TEN**

MERSİN-2024



**T.C.
MERSİN TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**PEDİATRİK HASTA GRUBUNDA KOKSİKSİN MORFOLOJİK
DEĞERLENDİRMESİ**

Dr. Nevzat MEYLANİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Doç.Dr. Barış TEN**

MERSİN-2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim sürecinde bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen başta tez danışmanım Doç. Dr. Barış TEN hocama, konu eğitim olduğunda hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan bölüm başkanımız Prof. Dr. F. Demir APAYDIN hocama, her birinin derin birikimlerinden ayrı ayrı faydalandığım Prof. Dr. Anıl ÖZGÜR, Prof. Dr. Taylan KARA, Prof. Dr. Caner ÖZER, Doç. Dr. Kaan ESEN, Öğr. Üyesi Yüksel BALCI ve Öğr. Gör. Hasan Hüsnü YÜKSEK hocalarıma en derin saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tanıdığım ve asistanı olduğum için büyük onur duyduğum, kısa zaman önce erken vedası ile hepimizi hüzne boğan, bütün meslek hayatım boyunca örnek alacağım azimli, vicdanlı, çalışkan ve fedakâr canım hocam Prof. Dr. Meltem NASS DUCE'yi saygı, sevgi ve rahmetle anarım.

Asistanlık eğitimimde yoldaşlarım olan iyi ve kötü günlerimizi paylaştığımız asistan arkadaşlarıma, radyoloji bölümümüzün özverili teknisyen, hemşire ve diğer çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Bütün hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle varlıklarını hep yanımda hissettiğim annem, babam, kardeşime ve özellikle asistanlık eğitimim boyunca sabrını ve desteğini esirgemeyen zor zamanlarımda hep yanımda olan biricik eşim Dilan ve kızım Mila'ya sonsuz minnet ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	5
ABSTRACT.....	7
1. GİRİŞ VE AMAÇ	9
2. GENEL BİLGİLER.....	11
2.1. Koksiks Anatomisi	11
2.1.1. Kemik Anatomisi	11
2.1.2. Sakral Hiatus	12
2.1.3. Sakrokoksigeal Eklem.....	12
2.1.4. Fasya ve Ligamanlar	12
2.1.5. Kas Anatomisi	13
2.1.6. Sinir Anatomisi.....	13
2.1.7. Ganglion İmpar (Walther Ganglionu)	13
2.1.8. Hipogastrik Pleksus.....	13
2.1.9. Vasküler Anatomi	14
2.1.10. Lenfatik Drenaj	14
2.1.11. Embriyoloji.....	14
2.1.12. Koksiksin Morfolojik Sınıflandırılması	17
2.1.13. Sakrokoksigeal ve İnterkoksigeal Açılar.....	17
2.2. Koksidini.....	19
2.2.1. Tanım ve Tarihçe	19
2.2.2. Epidemiyoloji/Etyoloji	20
2.3. Patogenez	22
2.3.1. Ağrının Zaman Sürecine Göre Sınıflandırması.....	22
2.3.1.1. Akut	22
2.3.1.2. Kronik.....	23

2.3.2. Ağrı Karakteristiğine Göre Sınıflandırma	23
2.3.2.1. Somatik Ağrı.....	23
2.3.2.2. Nöropatik Ağrı.....	24
2.3.2.3. Mixt Tip Ağrı	24
2.2.4. Tanı.....	25
2.2.4.1. Klinik	25
2.2.4.2. Fizik Muayene	27
2.2.4.3. Radyolojik Görüntüleme	28
2.2.4.4. Elektronöromyografi	32
2.2.5. Tedavi	32
2.2.5.1. Konservatif Tedavi	32
2.2.5.2. Cerrahi Tedavi	34
2.2.5.3. Diğer Tedavi Seçenekleri.....	35
2.3. Amaç.....	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	38
4. BULGULAR.....	40
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇ	49
KAYNAKLAR.....	50
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	58
TABLolar DİZİNİ	59
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	60

ÖZET

Pediatric Hasta Grubunda Koksiksin Morfolojik Değerlendirmesi

Bu çalışmada pediatrik hasta grubunda bilgisayarlı tomografi (BT) ile koksiksin morfolojik değerlendirmesi amaçlandı.

Her yaş grubundan 5 kız 5 erkek olmak üzere 1-18 yaş aralığındaki toplam 180 asemptomatik olgunun pelvik BT tetkikleri retrospektif olarak değerlendirildi. Multiplanar rekonstrüksiyon ile tüm hastaların sagittal görüntüleri elde olundu. Koksiksin sagittal görüntüleri üzerinden koksiksin direkt ve kurvilineer uzunluk ölçümleri ile sakrokoksigeal ve interkoksigeal açı ölçümleri gerçekleştirilmeye çalışıldı.

Çocuk yaş grupları infant (0-2 yaş), erken çocukluk (3-5 yaş), geç çocukluk (6-9 yaş), prepubertal (10-13 yaş), postpubertal (14-18 yaş) olmak üzere 5 gruba ayrıldı.

İlk iki yaşta (infant dönemi) koksiks tamamen kıkırdak yapıda izlendi. Üç yaşında (erken çocukluk dönemi) koksiksin C1 segmenti ossifiye olmaya başlamıştı. Altı yaşında (geç çocukluk dönemi) ilk koksigeal segmentin ossifikasyonunun tamamlandığı gözlemlendi. Onbir yaşından (prepubertal dönem) itibaren tüm çocuklarda koksiks ossifikasyonu tamamlanmıştı.

Lineer ve kurvilineer uzunluk ortalamaları; postpuberte döneminde geç çocukluk ile prepubertal döneme göre, geç çocukluk ile prepubertal dönemde infant ve erken çocukluk dönemine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptandı. Postpuberte döneminde koksiks uzunluğunun Arap yetişkinlerinin koksiks uzunluğu ile benzer olduğu saptandı. Tüm yaş gruplarında lineer ve kurvilineer uzunluklar erkeklerde kızlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Literatürden farklı olarak çalışmamızda cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre lineer ve kurvilineer uzunluklar arasındaki ilişki incelendi ve güçlü pozitif korelasyon saptandı.

İlk 5 yaşta koksiksin C1 segmentinin tamamen ossifiye olmaması nedeniyle interkoksigeal açı değerlendirmesi yapılamadı. İnterkoksigeal ve sakrokoksigeal açının yaş gruplarıyla, cinsiyetle ve koksiks uzunluk ölçüm parametreleri ile anlamlı bir ilişkisi saptanmadı.

Literatürde yetişkinlerde koksiks morfolojisi, koksiks ağrısı (koksidini) ve bu iki antite arasında belirgin korelasyon olduğunu gösteren birçok çalışma olmasına rağmen çocuk hasta grubunda koksiks morfolojisini değerlendiren literatürde bildiğimiz kadarıyla bir adet çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızın çocuklarda koksiks morfolojisinin daha iyi anlaşılabilmesi konusunda katkı sağladığı kanaatindeyiz. Çocuklarda koksidini etyolojisinin anlaşılabilmesi için çocuklarda koksidini ve koksiks morfolojisinin birlikte değerlendirileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: İnterkoksigeal açı, sakrokoksigeal açı, bilgisayarlı tomografi, koksiks lineer uzunluk, koksiks kurvilineer uzunluk, çocuk



ABSTRACT

Morphologic Evaluation of the Coccyx in Pediatric Patients

The aim of this study was to evaluate the morphological evaluation of the coccyx by computed tomography (CT) in pediatric patients.

Pelvic CT scans of a total of 180 asymptomatic pediatric patients (5 girls and 5 boys from each age group) between the ages of 1-18 years were retrospectively evaluated. Sagittal images of all patients were obtained by multiplanar reconstruction. Direct and curvilinear length measurements of the coccyx and sacrococcygeal and intercoccygeal angle measurements were performed on the sagittal images of the coccyx.

Pediatric age groups were divided into 5 groups as infant (0-2 years), early childhood (3-5 years), late childhood (6-9 years), prepubertal (10-13 years), and postpubertal (14-18 years).

In the first two years (infant period), the coccyx was completely cartilaginous. At the age of three (early childhood), the C1 segment of the coccyx had started to ossify. At the age of six (late childhood), ossification of the first coccygeal segment was complete. From the age of eleven (prepubertal period), ossification of the coccyx was completed in all children.

The mean linear and curvilinear lengths were significantly higher in postpuberty than in late childhood and prepubertal periods, and in late childhood and prepubertal periods than in infant and early childhood. The length of the coccyx in the postpubertal period was similar to the length of the coccyx in Arab adults. In all age groups, linear and curvilinear lengths were statistically significantly higher in boys than in girls. Unlike the literature, the relationship between linear and curvilinear lengths according to gender and age groups was analyzed in our study and a strong positive correlation was found.

Inter coccygeal angle assessment could not be performed because the C1 segment of the coccyx was not completely ossified in the first 5 years of age. Inter coccygeal and sacrococcygeal angles were not significantly correlated with age groups, gender and coccyx length measurement parameters.

Although there are many studies in the literature showing a significant correlation between coccyx morphology, coccyx pain (coccydynia) and these two factors in adults, there is only one study in the literature evaluating coccyx morphology in pediatric patients. We believe that our study contributes to a better understanding of the morphology of the coccyx in children. In order to understand the etiology of coccydynia in children, studies in which coccydynia and coccyx morphology will be evaluated together are needed.

Keywords: Inter coccygeal angle, sacrococcygeal angle, computed tomography, coccyx linear length, coccyx curvilinear length, child



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Koksiks son dört rudimenter vertebranın birleşmesinden oluşup tepesi aşağı bakan üçgen şeklinde bir kemiktir. Sakrokoksigeal eklem (SKE) rudimenter intervertebral disk içerir. Bu eklem posttravmatik hipermobilité için kritik bölgedir ¹.

Sempatik zincirin kaudal ucu iki adet sempatik trunkus olarak birleşerek SKE veya 1. koksigeal vertebra önünde yer alan ganglion imparı oluşturur. Ganglion impar perine bölgesinin nosiseptif ve sempatik duyusunu sağlar ².

Koksidini (koksigidinia, koksajji) veya koksigeal ağrı, koksiks çevresinde hissedilen ağrı olarak tanımlanır; bu tanı değil bir semptomdur. Tipik olarak rahatsızlık hissi oturur pozisyonda özellikle kalkma esnasında ortaya çıkar ³. Ağrı koksiksın aşırı mobil olmasından kaynaklanıp basınç ile artış gösterir ⁴. Çoğu vakada etyolojide travma yer alır. İdiopatik formda enfeksiyon ve tümör (TM) gibi nedenlerin dışlanması gerekir. Koksidini aynı zamanda rektum, sigmoid kolon, ürogenital sistem gibi viseral yapıların patolojileri sonucunda da ortaya çıkabilir ⁵.

Koksidini patolojik bir antite olarak ilk kez 1726 yılında Petit tarafından tanımlanmış ⁶, 1859 yılında Simpson tarafından klinik tanımlamalar eklenmiştir ⁷.

Koksidini sıklığı kadınlarda çok daha fazladır ^{8,9,10,11}. Travma, doğum sayısı, ileri yaş, obezite, hızlı kilo kaybı, girişimsel işlemler, koksiks morfolojisi, bazı sporlar koksidini için risk faktörüdür ¹². Nadiren enfeksiyon ve TM ler de nedenler arasında bulunabilir.

Koksidini hastaları sıklıkla bel ağrısı (lumbalji) olmaksızın koksiks ve çevresinde ağrı ile başvururlar ¹³. Ancak yine de bel ağrısı birlikteliği özellikle koksiksın öne eğimli anatomik varyantlarında genel popülasyona göre daha sık görülmektedir ¹⁴. Bazı hastalarda defekasyon ile birlikte ağrıda artış görülür. Rektal tuşe ile ağrıda artış olması tanıyı destekler.

Tanı için klinik değerlendirme ve radyolojik görüntülemeler kullanılır. Dinamik radyografik görüntüler ayakta ve oturarak çekilir ve tek pozisyon radyografik çekimlere göre immobil koksiks hakkında daha fazla bilgi verir ¹⁵. Sadece radyografi ile koksiks değerlendirmesi teknik sınırlılıklar nedeniyle zordur. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile kemik yapılar ve çevre yumuşak doku ilişkileri değerlendirilebilir. Multidetektör BT ile

koksiks anatomik varyasyonları daha iyi değerlendirilebilir ¹⁶. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile koksiks hipermobilitesine işaret eden sakrokoksigeal bölgedeki inflamasyon değerlendirilebilir ¹⁵.

Koksiksin radyolojik sınıflandırılması ilk kez Postacchini-Massobrio tarafından yapılmıştır. Koksiksin hafif öne eğimli olması tip 1, daha belirgin eğimli olması tip 2, öne doğru keskin açılanma tip 3, sakrokoksigeal veya interkoksigeal eklemde subluksasyon tip 4 olarak değerlendirilir ¹⁴. Başka bir çalışmada tip 5 olarak adlandırılan retrovert açılanma belirtilmiştir ¹⁷. Posterior subluksasyon tip 1’ de sık görülür ve en sık görülen subluksasyon çeşididir. Anterior subluksasyonun tip 3 ve 4’ te görülme olasılığı daha fazladır ¹⁴.

Koksiksinde çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. Laksatif ilaç kullanımı, non steroidal antienflamatuar ilaçlar (NSAİİ), sıcak banyo, oturma yastıkları, fizik tedavi, intrarektal masaj ve manipülasyon, sakrokoksigeal enjeksiyon, ganglion impar bloğu, radyofrekans (RF) termokoagülasyon, psikoterapi ve koksigektomi tedavi seçenekleri arasındadır ¹⁸. Ciddi ağrısı olan hastalarda tedavi ağırlı segmente lokal anestezi (LA) ve kortikosteroid (KS) enjeksiyonu ile başlamalıdır. Koksigektomi konservatif tedavinin başarısız olduğu nadir durumlarda denenebilir. Koksigektomi genellikle radyolojik olarak koksigeal mobilitenin anormal olduğu tespit edilen durumlarda daha başarılıdır ¹³.

Bu çalışmanın amacı da Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Acil polikliniğimize koksidini ve koksiks ile ilişkili patolojiler dışında herhangi bir nedenle başvuran pediatrik hastalarda koksiksin BT eşliğinde normal morfolojik özelliklerini belirlemeye çalışmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Koksiks Anatomisi

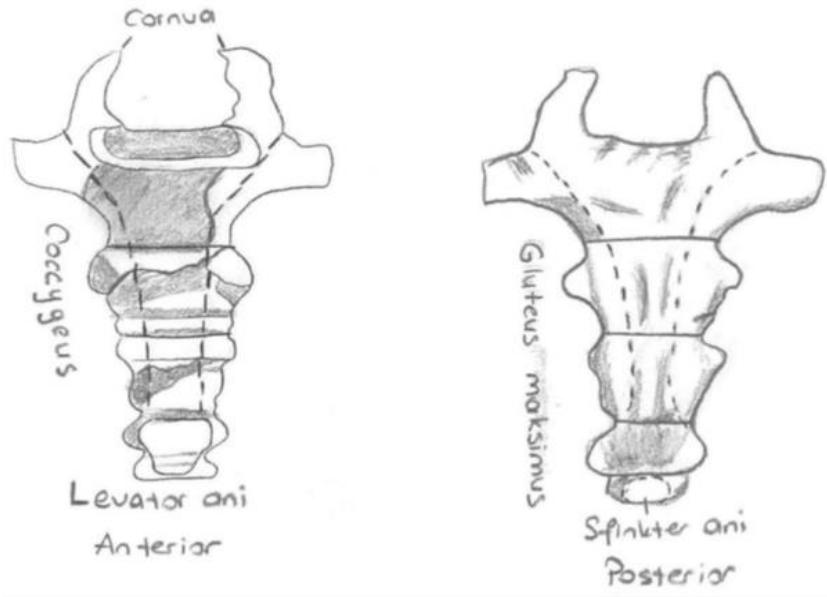
2.1.1. Kemik Anatomisi

Koksiks ismini gukuk kuşu gagası benzerliğinden dolayı eski bir Yunan ismi olan ‘‘kukkox’’ kelimesinden almaktadır ¹⁹. Üç-beş vertebral segmentten oluşmakta olup popülasyonun %70-80’inde 4 segmentten oluşmaktadır ^{20, 7}. Koksigeal segment tüm kolumna vertebralisin (CL) %0,4 ünü oluşturur ²¹.

İlk koksiks segment en büyük olanıdır, sakrum ile eklemleşir veya füzyone olur. Daha kaudaldeki diğer segmentler gitgide küçülür. İlk vertebra üst uç posterolateralinde ‘‘kornu koksigedeum’’ olarak adlandırılan processus articularis superior artığı olan bir çıkıntı bulunur. Koksiks distal ucu bifid de olabileceği gibi genellikle yuvarlaktır ²² (Şekil 2.1).

Bireyler arası ve etnik farklılık gösterebilen koksiks uzunluğunun %10’ u boy ile ilişkilidir ²³. Bir çalışmada ortalama koksiks uzunluğu 3 cm (1,8-4,8 cm) olarak hesaplanmıştır ²⁴.

Bireylerin çoğunda hafif öne ve aşağı eğim gösteren koksiks ucu keskin açılı olabilir ve bu durumun anterior subluksasyon ile birlikteliği mevcuttur ¹⁴. Sagittal planda koksiks ucunun arkaya açılmasına retroveks koksiks denir ²⁵.



Şekil 2.1. Koksiks anatomisi ve çevre kaslarla ilişkisi (26)

2.1.2. Sakral Hiatus

Sakrum kaudalinde yer alan sakral hiatus sakral kornular tarafından sınırlandırılan bir açıklıktır. Hiatusu sakrokoksigeal bağlar ve cilt altı yağ kaplar. Bu bölgeye yapılacak epidural enjeksiyon başarısında anatomik varyasyonlar sorun yaratabilmektedir.

2.1.3. Sakrokoksigeal Eklem

Koksiks kraniali ile sakrum kaudali eklemleşerek veya füzyone olarak birleşir. Her iki kenarda bulunan sakral ve koksigeal kornular birleşerek zigapofizyal eklemi oluşturur. Fibrokartijenöz disk içerdiği için sakrokoksigeal eklem simfizisyal eklem çeşidi olarak geçer ²⁷.

İlk koksigeal vertebra en büyük olması ile diğerlerinden ayrılır, sahip olduğu transvers proçesler sayesinde sakrum ile birleşir ¹⁴. Diğer vertebra lar arasında disk bulunmadığı için birbirleri ile füzyone olurlar. Sakrokoksigeal füzyon prevalansı belirsiz olup bir çalışmada olguların üçte birinde füzyon gözlenmiştir ¹⁴. Sakrokoksigeal füzyon sıklığı yaşla birlikte artış göstermektedir ²⁷. Benzer şekilde interkoksigeal füzyon sıklığı da bireysel değişkenlik göstermekte olup bir çalışmada olguların %54'ünde iki kemik segmentinin, %7'sinde ise tüm koksiksin füzyone olduğu gösterilmiştir ¹⁴.

2.1.4. Fasya ve Ligamanlar

Koksiks ile ilişkili birçok ligaman bulunmaktadır. Anterior sakrokoksigeal ve anterior longitudinal ligamanlar birleşerek birinci veya ikinci koksigeal vertebraya bağlanır. Posterior sakrokoksigeal ligaman derin komponenti posterior longitudinal ligaman ile sakral kanal içerisinde birleşerek koksiks dorsoline yapışır. Yüzeyel komponenti ise sakral hiatus inferioruna uzanır. Bir çalışmada sakral ligaman uzunluğu 3,4 cm (1,8-5 cm) olarak ölçülmüştür ²⁸.

Diğer ligamanlar ise interkornual ligaman, lateral sakrokoksigeal ligaman, anokoksigeal ligaman, sakrotüberoz ve sakrospinöz ligamanlardır. Koksigeal ligaman filum terminale externum olarak da adlandırılır, sakrum veya koksiks posterioruna bağlanır ²⁹.

Koksiks ve sakrum önünde uzanım gösteren MRG ve cerrahide görülebilen presakral fasya mevcuttur. Lateralde parietal fasya ile karışır. İnferiorda ise mezorektal fasya ile birleşir. Presakral fasya devamı olan retrosakral fasya, anoraktal bileşke biraz yukarısında posterior mezorektal fasya ile birleşerek rektumu sakruma bağlar ³⁰.

2.1.5. Kas Anatomisi

Koksikse hem koksigeus hem levator ani kas grubu bağlanır. Bazen koksigeus kası ayrı bazen de levator ani'ye dahil olarak sınıflandırılır ³¹. Levator ani kontinans ve doğumda pelvik iç organları destekleyerek önemli rol oynar. Koksigeus ve sakrospinöz ligaman son sakral vertebranın lateraline ve koksikse bağlanır. Gluteus maksimus kası ise koksiks lateralinden başlayarak iliotibial traktusta sonlanır ³².

2.1.6. Sinir Anatomisi

Koksigeal sinir ile dördüncü ve beşinci sakral sinir ventral dalları birleşerek koksigeal pleksusu oluşturur. Üç sinir koksigeal yüzeyinde pleksusu oluşturur. Plexus abdominal aort bifurkasyonu arkasında, retroperitoneal olarak seyreder. Pleksusun anokoksigeal dalı anal üçgeni innerve eder ³².

2.1.7. Ganglion İmpar (Walther Ganglionu)

Presakral fasya altında dört ya da beş gangliondan oluşan sempatik trunkus sakral bölgesi bulunur. Koksigeal ganglion ise bir veya iki tanedir ³³. Sakral sempatik ganglionlar da vertebralar gibi kaudale gittikçe küçülür ³⁴.

Bir çalışmada ganglion imparın sakrokoksigeal eklem ile koksiks arasında bir seviyede bulunduğu bildirilmiştir ³⁵. Başka bir çalışmada ganglion imparın yerleşiminin koksiks uzunluğu ile ilişkili olduğu ve ortalama olarak koksiks ucundan 25 mm kranialde yerleşim gösterdiği belirtilmiştir ²⁴.

Koksidindeki ağrı mekanizmasında distal paravertebral sempatik zincirlerin oluşturduğu ganglion impar önemli role sahip olmasına rağmen bu tek başına yeterli bir mekanizma değildir. Pelvisi innerve eden süperior ve inferior hipogastrik pleksus da koksidini etyolojisinde önemlidir ³⁶.

2.1.8. Hipogastrik Pleksus

Aortik pleksus dalları ve lomber sempatik zincir ile S2-S4 sinir köklerinden kaynaklanan parasempatik dallar üst hipogastrik pleksusu oluşturur. Daha sonra üst hipogastrik pleksus sağ ve sol hipogastrik sinirlere bölünür. Süperior hipogastrik pleksus; üreter, testis, over, sigmoid kolon ve internal iliak arterleri çevreleyen dallarına ayrılır.

Inferior hipogastrik pleksus ise splanik sinirlerin sempatik ve parasempatik lifleri ile çoğunluğu sempatik olan hipogastrik sinirlerden oluşur. Inferior hipogastrik pleksus lateralden sigmoid kolon ve rektosigmoid bileşkeye uzanır. Daha sonra renal ve inferior

mezenterik pleksus sempatik lifleriyle beraber kan damarlarını takip edip pelvise ulaşır²⁴.

2.1.9. Vasküler Anatomi

Koksigeal bölge medial ve lateral sakral arterler ile beslenir. Medial ve lateral sakral arter anterior nöral foramen içerisinde anastomoz yapar. Koksigeal bölge aynı zamanda inferior gluteal arterin bir dalıyla da beslenir.

Medial ve lateral sakral venler birleşerek presakral venöz pleksusu oluşturarak sol ana ve iliak internal venlere drene olur. Presakral venöz pleksus aynı zamanda intervertebral venler ile internal vertebral venöz pleksus ile birleşir³⁷.

2.1.10. Lenfatik Drenaj

Bir çalışmada koksiks ve intervertebral disklerde omurganın diğer segmentleri ile benzer şekilde lenfatik damar saptanmamıştır³⁸.

2.1.11. Embriyoloji

İnsanlarda spinal kord gelişiminde iki farklı süreç devreye girer. Öncelikle gestasyonun 18. gününde nörolasyon başlar. Orta hat ektoderminin primitive çizgiyi uyarmasıyla primitive çizgi kendi etrafında dönmeye başlayarak nöral katlantı ve nöral oluk oluşur. Daha sonra 21 ve 23. günler arasında nöral katlantı orta hatta yerleştiğinde nöral tüp oluşur. Nöral tüp geliştikçe ilk olarak kranial nöropor kapanır, ardından 26. günde kaudal nöroporun kapanması ile primer nörolasyon tamamlanır. Nöral tüp ektodermi (nöroektoderm) somatik ektodermden ayrılarak yeni bir tabaka oluşturur, bu iki tabaka arasında mezenkimal hücre migrasyonu başlar^{39,40}.

Sekonder nörolasyon ise kaudal nöroporun inferiorundaki tüm nöral ve spinal elementlerin ektoderm yerine mezodermden oluştuğu çok farklı bir sürece dahildir. Bu durum retrogresiv farklılaşma olarak adlandırılır. Kaudal hücre kitlesi olarak adlandırılan pluripotansiyel mezenkimal hücre kitlesi ayrı bir nöral tüp (inferior) ve nötokorda farklılaşır. Bunlar da primer nörolasyon tarafından oluşturulan daha yukardaki nöral tüp ve nötokorda katılır.

Tam olarak embriyonun hangi seviyesinde bu iki nöral tüp ve nötokordun birleşerek tek devamlı bir yapı olduğuna dair görüş ayrılıkları mevcuttur. O’Rhally ve ark sakrum üst kısmında birleştiklerini ifade ederlerken⁴⁰, Nievelstein ve ark sakrokoksigeal bileşke düzeyinde birleştiklerini ifade etmektedirler⁴¹.

Kaudal hücre kütlesi koksiks, filum terminale, kaudal dura, sakrumun bir kısmı veya tamamını verir. Sekonder nörülasyon esnasında çok farklı kaudal yapıların farklılaşma ve gelişim sürecinde apoptozisten ziyade fizyolojik hücre ölümü yer almaktadır ⁴².

Gestasyonun 22. gününde kaudal hücre kütesinden kuyruk tomurcuğu oluşur. Gestasyonun 5. haftasına kadar uzamaya devam eder ardından gitgide küçülerek 7. haftada kaybolur. Koksigeal somitler gestasyonun 4. haftasında kuyruk tomurcuğundan oluşur, daha sonra devamlı koksigeal somit çiftlerini oluşturmak için primer nörülasyon esnasında oluşan nötokord ile birleşir.

Sekiz oksipital, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral, 4 ⁹⁰- 10 ^{39,43} arasında koksigeal somit çifti bulunur. Distal nöral tüp fizyolojik hücre ölümü ile kısaltıldıkça bazı koksigeal somitler de kaybolur, kuyruk tomurcuğu da küçülerek kaybolur ve sadece etrafındaki dokular kalır.

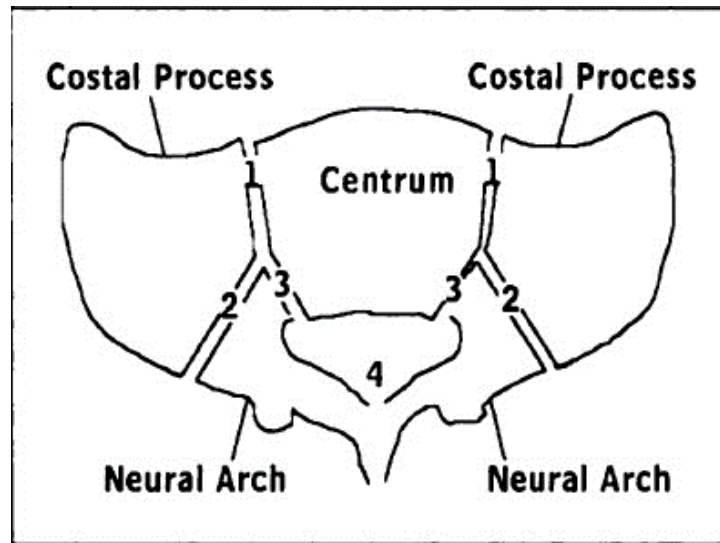
Bir çalışmada sekonder nörülasyon bozukluğunun ve kuyruk tomurcuğundaki gerileme anormalliğinin kuyruk uzantısı, spinal disrafizm ve tethered kord ile yakın ilişkili olduğu bildirilmiştir ⁴⁴.

Koksiks ve sakrumun kemik maturasyon süreci ilk trimester sonu ile erişkin orta yaşlar arasında oluşan karmaşık bir süreçtir. Sakrumda 58-60, koksikte 8 ossifikasyon merkezi bulunur (Şekil 2.2). Tipik bir sakral vertebrada bir sentrum, iki posterior nöral ark, iki kostal proçes olmak üzere toplamda beş primer ossifikasyon merkezi bulunur (Şekil 2.3). Sakrum matüre oldukça çok sayıda küçük apofizler ossifiye olur ve primer merkezlerdeki çeşitli yüzeylerle birleşirler. Apofizler tendon veya ligaman insersiyolarındaki sekonder ossifikasyon merkezlerini temsil eder. Eski anatomistler tarafından bu alanlara epifiz terimi kullanılmaktadır ⁴⁵. Ossifikasyon alanlarının radyografik tetkikler ile gösterilmesi zordur; BT ve MRG ossifikasyon alanlarını göstermede daha etkilidir ⁴⁶.

Koksigeal segmentlerin gelişimi daha basittir. İkinci, üçüncü ve dördüncü vertebralar sadece sentrumdan oluşur, bunlar da 16 ay ile 18 yaş arasında gitgide kaudale doğru ossifiye olarak gelişimlerini tamamlar. Birinci koksigeal vertebra sentrumu doğum ile 6 yaş arasında ossifiye olur. Nöral ark ise doğum ile 15 yaş arasında belirir. İlk koksigeal vertebra kornu ve transvers proçesleri beşinci sakral vertebraya kıyasla rudimenterdir ⁴⁶.

TABLE I Ossification Centers for the Sacrum and Coccyx as Revealed by Helical CT, MR Imaging, and Conventional Radiography				
Ossification Centers	Levels	Centers per Level	Total Centers	Comments
Sacrum				
Primary				
Centra	5	1	5	S1-S5
Posterior neural arches	5	2	10	S1-S5
Costal processes	4	2	8	S1-S4
Epiphyses				
Vertebral endplates	5	2	10	Superior and inferior to centrum
Transverse processes	4 or 5	2	8 or 10	Forms the lateral sacral crest
Costal epiphyses				Intervertebral location
Anterior	4	2	8	Costal processes of S1-S4
Posterior	2	2	4	Costal processes of S1 and S2
Spinous process	3	1	3	S1-S3
Mamillary processes	1	2	2	At S1 superior articular facet
Total			58-60	
Coccyx				
Primary				
Centra	4	1	4	Variable in number
Posterior neural arch or cornu	1	2	2	S1 level only
Epiphyses				
Transverse processes	1	2	2	S1 level only
Total			8	

Şekil 2.2. Sakrum ve koksiksteki ossifikasyon merkezleri (46)



Şekil 2.3. Tipik bir sakral vertebrada primer ossifikasyon merkezleri ⁴⁶

2.1.12. Koksiksin Morfolojik Sınıflandırılması

Koksiksin radyolojik sınıflandırılması Postacchini Massobrio tarafından tanımlanmış, daha sonra modifiye edilmiştir ¹⁸. Buna göre koksiksin hafif öne eğimli olması tip 1, düz apex ile beraber belirgin öne eğilme tip 2, birinci ve ikinci veya ikinci ve üçüncü segmentler arasında öne doğru keskin açılanma tip 3, sakrokoksigeal eklem veya birinci ya da ikinci interkoksigeal eklem seviyesinde anteriora subluksasyon tip 4, koksigeal retroversiyon tip 5, skolyotik deformite tip 6 olarak değerlendirilir (Şekil 2.7).

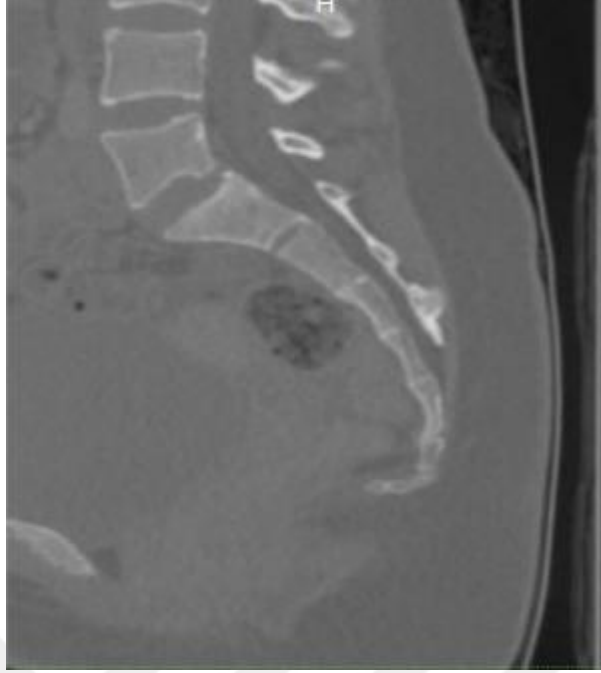
Birçok çalışmada en sık görülen koksiks tipi tip 1 olarak belirtilmiş olmasına rağmen ^{14,25}, tip 2 olarak belirtilen çalışmalar da mevcuttur ^{17, 47}. Koksigeal morfolojinin koksidinide önemli rol oynadığı bildirilmiş, tip 3 ve 4 koksiksin koksidiniye daha fazla yatkınlık yarattığı belirtilmiştir ¹⁴. Tip 5 kadınlarda daha sık görülmekte olup Tip 5'in doğumla ilişkili olabileceği bildirilmiştir ⁴⁸.

Koksigeal segment (seg) sayısı etnik farklılıklar gösterebilir. Bir çalışmada etnik gruplardaki koksigeal seg sayısındaki farklılığın interkoksigeal veya sakrokoksigeal füzyona bağlı olabileceği bildirilmiştir ¹⁷. Bir Arap popülasyonunu inceleyen çalışmada en sık görülen koksigeal segment sayısı 3 bulunmuşken ⁴⁹, Avrupa ve Korelileri inceleyen başka çalışmalarda koksigeal segment sayısı 4 bulunmuştur ^{48, 17}. Koksiks uzunluğunun da etnisite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. 50 koreli kadavranın incelendiği bir çalışmada ortalama koksiks uzunluğu 3,3 cm ²⁴, Hintli erkek kadavraların incelendiği başka bir çalışmada 5,8 cm olarak ölçülmüştür ⁵⁰. Koksiksin düz ve eğimli uzunluğu erkeklerde daha fazla bildirilmiştir ^{17,49,48}.

Sakrokoksigeal füzyon sık görülür. İnterkoksigeal segmentlerde füzyon daha az sıklıkta görülmekte olup buna bağlı koksigeal segment sayısında azalma görülebilir. İnterkoksigeal segment füzyonu koksiks distalinde daha fazla görülür. Sakrokoksigeal ve interkoksigeal füzyon sıklığı yaşla beraber artış gösterir ¹⁷. Başka bir çalışmada füzyonun cinsiyetle ilgisi olmadığı bildirilmiştir.

2.1.13. Sakrokoksigeal ve İnterkoksigeal Açılar

İnterkoksigeal açı (İKA); sagittal planda ilk koksigeal segmente paralel çekilen çizgi ile koksiks distal ucuna paralel çekilen çizgiler arasındaki açıdır (Şekil 2.4, 2.5)



Şekil 2.4. 18 yaş hastada tümüyle kemik maturasyonunu tamamlamış sakrokoksigeal bölge



Şekil 2.5. İnterkoksigeal aç

Sakrokoksigeal aç (SKA); sagital planda ilk iki sakral vertebraya paralel çekilen çizgi ile koksiks distal ucuna paralel çekilen çizgiler arasındaki açıdır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Sakrokoksigeal açı

Koksiks değerlendirilirken ska'nın da dikkate alınması önemlidir. Koksiksin pozisyonu sakrumun pozisyonu ile değişebilir ve bu yüzden sakrokoksigeal yapı bir bütün olarak değerlendirilir. İnterkoksigeal açı arttıkça sakrokoksigeal açı azalır¹⁶.

Bir çalışmada ika'nın idiopatik koksidinide belirgin yüksek olduğu bildirilmiştir²⁸. İka'nın cinsiyetler arasında belirgin farklılık göstermediği saptanmıştır^{25,48}.

2.2. Koksidini

2.2.1. Tanım ve Tarihçe

Koksidini koksiks bölgesinde lokalize ağrılı bir durumdur. Travmatik etyolojide tanı uzamış oturma veya ayağa kalkma gibi hareketlerle provoke olan tipik öykü ile desteklenebilir. Uzamış oturma veya rektal tuşe gibi provoke edici durumlarda ağrının artmaması lomber disk hernisi gibi nörolojik nedenlere işaret edebilir.

Koksidini patolojik bir antite olarak ilk defa 1726 yılında Petit ve ark tarafından tanımlanmıştır⁶. Daha sonra Simpson ve ark tarafından bazı klinik eklemeler yapılmıştır⁷. George Thiele tarafından çok sayıda makale yayınlandığı için bazı kaynaklarda Thiele sendromu olarak da kullanılmaktadır⁵¹.

2.2.2. Epidemiyoloji/Etyoloji

İdiopatik koksadini tüm non travmatik spinal ağrılarının %1’den azını oluşturur. Kadınlarda 5 kat daha sık görülür ⁵². Her yaşta görülebilen koksadini ortalama görülme yaşı 40 yaş civarındır ^{8,53}.

Simpson tarafından klasik olarak koksadiniye neden olan ağrının koksikse zarar veren çevre yumuşak doku inflamasyonu veya koksikse bağlanan kasların kasılmasının olduğu bildirilmiştir ⁷. Bu görüş hala geçerliliğini korusa dahi ağrıyı provoke eden sebepler çeşitlidir. Traykoff ve ark. ları koksiks ağrısını koksiksin kendisinden kaynaklanan ve sinir köklerinden, plexuslardan ya da periferik sinirlerden kaynaklanan nörojenik orijin olmak üzere ayırmışlardır ⁵⁴. Ancak bu sınıflandırma da sınırlıdır. Sınıflandırma sadece ağrı kaynağına yönelik değil aynı zamanda patoanatomiyeye de dayalı olmalıdır (Tablo 2.1).

Koksidininin en sık nedeni koksiksin üstüne düşme gibi doğrudan aksiyal travma ya da postpartum dönemde olduğu gibi uygunsuz oturmaya bağlı tekrarlayan hafif travmalardır. Schapiro ve ark koksadiniyi kötü postural adaptasyona neden olduğu için “televizyon hastalığı” olarak tanımlamıştır ⁵⁵. Travmanın şiddetine göre hastalarda pelvik kaslarda gerilme, hafif distorsiyon ya da sakrokoksigeal komplekste şiddetli disloke fraktür görülebilir ⁵².

Bir çalışmada vücut kitle indeksi (VKİ)’ nin kadınlarda 27.4, erkeklerde 29.4 üstünde olmasının idiyopatik ve posttravmatik koksadini için risk faktörü olduğu bildirilmiştir. Obez bireyler otururken dengesiz sagittal pelvik rotasyona bağlı olarak koksiks arkaya doğru yer değiştirir. Artan intrapelvik basınç koksikte subluksasyon ile sonuçlanabilir ⁵⁶.

Postacchini-Massobrio morfolojik sınıflandırmasına göre tip 3 ve 4 koksiksin daha fazla koksadiniye neden olduğu bildirilmiştir. Koksiksin dorsal yüzündeki küçük palpable kemik çıkıntıya spikül adı verilir. Bir çalışmada koksikte anterior subluksasyonu bulunan hastaların %14’ünde spikül tespit edilmiştir. Bu çalışmada özellikle immobil koksiksi bulunan olgularda, spikülün koksigeal bölgede özellikle oturur pozisyonda irritasyon yaratarak kronik adventisyal bursite neden olduğu bildirilmiştir ⁵⁶. Marmor ve ark koksitin neden olduğu koksadiniyi dirsekteki epikondilite benzer bir durum olarak belirtmişlerdir ⁵⁷. Skolyotik deformite de koksidinin muhtemel nedenlerinden biridir ²⁸.

Maigne ve ark’ları koksigeal mobilitiyi dört gruba ayırmışlardır:

1. Hasta oturur pozisyonda iken koksiksin mobil olan kısmının luksasyonu veya geriye yer değiştirmesi
 2. Hiper mobil koksiks; hasta oturur pozisyonda iken koksigeal fleksiyonun 25 dereceden fazla olması
 3. İmmobil koksiks; hasta oturur pozisyonda iken koksigeal fleksiyon derecesinin 5 ten az olması veya koksigeal ekstansiyon
 4. Normal mobil koksiks; koksigeal mobilitenin 5 ile 25 derece arasında olması
- Luksasyon ve hiper mobilitate başlı başına anormal iken; spikül ile ilişkili immobil koksiks bursa formasyonu yaratarak koksidininin anatomik nedenlerinden birini oluşturur.

Maigne ve ark'ları provokatif diskografi bulgularına dayanarak yaygın koksigeal ağrının diskojenik orjini olabileceğini savunmuşlardır. Çalışmalarında 21 hastadan 15'inde provokatif diskografi pozitif sonuç vermiştir, hastalarının %25'inde oturur pozisyonda izlenen diğer pozisyonlarda redükte olabilen koksigeal luksasyon saptanmıştır. Dinamik instabilite ağrının sebebinin diğer spinal lokalizasyonlarda olduğu gibi ağrı sebebinin dejenerasyon olduğunu göstermiştir. Ancak; lomber disklerin aksine koksigeal disklerde osteofit/sindesmofit gelişmesi beklenmez çünkü kompresif ağırlık taşımazlar ⁵⁶. Önceden var olan bel ağrısı veya koksidininin lomber disk patolojilerine işaret edebileceği literatürde detaylıca yer almıştır ^{14,58,59,1}.

Koksidininin nedeni olarak çeşitli nadir patolojik lezyonlar saptanmıştır. İlk olarak 1726'da koksigektomi materyalinden tüberküloz rapor edilmiştir ⁶⁰. Bir çalışmada sakrokoksigeal ya da interkoksigeal eklemlerdeki kalsiyum kristal depozitlerinin koksidiniye neden olabileceği bildirilmiştir ⁶¹. Kordoma, trikoblastik karsinom ve notokordal hücre tümörleri de rapor edilmiştir.

Ağrı orijininin net olarak değerlendirilememesi koksidininin nevrotik de olabileceği ile ilgili muamma yaratır. Bremmer ve ark ilk kez koksidini ve nevroz ilişkisini tanımlamıştır ⁶². Dittrich ve ark sakrokoksigeal yağ dokudaki myofasial tetik noktalarının ağrı nedeni olabileceğini bildirmiştir ⁶³. Psikolojik nedenler göz ardı edilemese de koksidiniye neden olabilecek durumlar dikkatle değerlendirilmeli ve nevroz etyolojide dışlanma tanısı olmalıdır.

Tablo 2.1. Etiyoloji ve patoanatomiyeye dayalı olarak koksidini sınıflandırması

A: ETYOLOJİYE DAYALI	B: PATOLOJİYE DAYALI	C: SOMATİZASYON VEYA NEVROTİK
----------------------	----------------------	----------------------------------

1.İdiopatik	1.Sakrokoksigeal ve interkoksigeal disk ve eklem dejenerasyonu
2.Travmatik	2.Koksiks morfolojisi: Tip II,III,IV, koksigeal spikül ve koksigeal retroversiyon varlığı
	3.Koksiks mobilitesi: hipermobil veya posterior subluksasyon
	4.Ağrı kaynağı: Lomber patoloji ya da sakral sinir kökleri araknoiditi, pelvik taban kasları spazmı, perikoksigeal yumuşak doku inflamasyonu
	5.Diğerleri: Neoplazm, kristal depozitleri, enfeksiyon

2.3. Patogenez

Koksidininin altında yatan mekanizmalar tamamen net değildir. Bazı vakalarda sebep travmanın neden olduğu kemik ve bağ yapılarındaki lokal zedelenmelerdir. Anatomik olarak pelvisin düşme ya da çocuk doğurma gibi olaylarda travmaya daha yatkın olmasından dolayı kadın dominansı daha fazladır. Diğer vakalar idiyopatik değerlendirilir çünkü tanımlanabilir bir neden bulunamaz veya etkisi tespit edilemeyen bir aydan uzun travma anemnezi mevcuttur.

Birçok vakada ağrı mekanizması iyi bilinmez, koksidini sınıflandırması zaman sürecine ve ağrı karakteristiğine göre yapılır. Bu sayede anlayış ve tedavi geliştirilir ⁶⁴.

2.3.1. Ağrının Zaman Sürecine Göre Sınıflandırması

2.3.1.1. Akut

Meigne ve arkadaşlarına göre akut ağrının en sık kaynağı %70 oran ile koksigeal disk veya eklemler ile dört farklı nedendir:

- Koksigeal spikül
- Koksigeal hipermobilité
- Subluksasyon
- Luksasyon

Etyolojide oturur pozisyonda aniden düşme ve doğum esnasındaki akut lokal travmalar yer alır. Bu durum NSAİİ'lara ve istirahate iyi yanıt verir. Ağrının süresi sınırlıdır.

2.3.1.2. Kronik

İki aydan uzun süren durum kronik olarak değerlendirilir ve altta yatan neden genellikle belirsizdir. Tedaviye yanıt değişkendir. Hastaların çoğu genellikle algolojiden yardıma ihtiyaç duymaktadır.

2.3.2. Ağrı Karakteristiğine Göre Sınıflandırma (Tablo 2)

2.3.2.1. Somatik Ağrı

Her ne kadar bu ağrı tipi çevre organlardan kaynaklanan visceral somatik ağrıya eşlik edebilse de aslında mekanik karakterlere sahiptir. Somatik ağrıdaki pür mekanik karakterlerin koksikse bağlanan kemik, ligaman ve kaslardan ortaya çıktığı düşünülür. Bu kategorideki koksidininin travmatik orijini, oturur pozisyonda iken düşmeye ya da oturur pozisyonda veya bisiklet sürme gibi alışkanlıklarda uygunsuz vücut postürünün neden olduğu tekrarlayıcı mikrotravmalara bağlıdır. Kadınların anatomik olarak sakrokoksigeal bölgelerinin daha belirgin olmaları ve doğum esnasındaki obstetrik travmalar nedeniyle bu tip ağrıya daha duyarlı oldukları varsayılır^{65, 66}.

Maigne ve ark'ları dinamik radyografi ve koksigeal diskografi kullanarak koksiksi bir ağrı kaynağı olarak ele aldı. Sonuç olarak farklı patolojik bulgular elde ettiler:

- Bir koksigeal vertebral segmentte sagittal luksasyon
- Oturur pozisyonda iken koksiksin tamamında veya mobil bir segmentinde posterior luksasyon
- Anterior luksasyon
- Koksigeal spikül
- Disk dejenerasyonu veya instabilitenin tezahürü olarak hipermobilite

Vücut kitle indeksi ile lezyon tipleri arasındaki ilişkiyi anlamlı bulmuşlardır (Maigne). Obezitenin pelvisin sagittal rotasyonunu normal popülasyona kıyasla değiştirerek koksiksi posterior luksasyon ve travma açısından riske sokmaktadır çıkarımını yapmışlardır⁵⁶.

Koksidininin diğer pür sebepleri arasında pelvik taban hasarıyla ortaya çıkan levator anal sendromu ile proktalji fugax yer alır. İkisinde de koksajji semptomları bulunmasına rağmen koksigeal manipülasyon ile ilişkili yatkınlık mevcut değildir⁵⁴.

Pilonidal sinüs veya perianal fistül gibi enfektif durumların etyolojileri farklıdır ve koksigeal manipülasyonda ağrı veya hassasiyetle ilişkili değildirler. Literatürde osteomyelit (om), artrit, intraosseöz koksigeal lipom, kondrom gibi durumlarda koksigeal ağrı gelişimi bildirilmiştir ⁶⁴. Histopatolojik bir çalışmada koksigektomiye giden 16 hastadan ikisinde koksadini sebebi olabilecek avasküler nekroz tespit edilmiştir ⁶⁷. Başka bir çalışmada uzun süre koksidini bulunan bir hastada nadir bir lokalizasyon olan sakral S2-S3 düzeylerinde hemanjiom bildirilmiştir ⁶⁸.

2.3.2.2. Nöropatik Ağrı

Her ne kadar bu tarz ağrılara neden olan yapılar tam olarak bilinemesse de sinir sisteminin özellikle de sempatik uyarıyı taşıyan liflerin sorumlu olduğu düşünülür. Çünkü bu hastalarda önemli derecede sempatik uyarılma olduğu bilinmektedir. Bu durumda bu seviyedeki sempatik uyarıyı taşıyan ganglion impar (Walther ganglionu)' ı bilmek önemlidir. Bu tarz hastalarda ganglion impar blokajı etkin bir tedavi sağlayabilmektedir ³⁶.

Nöropatik ağrının diğer bir öne sürülen nedeni lomber disk hernisinin (LDH) neden olduğu dural irritasyondur. Çok sayıda yazar koksidini olan hastaların çoğunda lomber disk hernisi olduğunu, başlangıç semptomlarının da bel ağrısı ile birlikte siyalji olduğunu bildirmiştir ⁵⁴.

Bu olası etyoloji Wray ve arkadaşları tarafından çalışılmıştır. Ldh olan hastaların sadece birkaçında sinir kökü irritasyonu olmasına rağmen, hastaların tümünde lokal ve koksigeal terapötik önlemler semptomların iyileşmesini veya ortadan kalkmasını sağlamıştır. Aynı zamanda vakalara dahil olan asemptomatik hastaların da lomber disk hernisi gelişimi açısından risk altında oldukları belirtilmiştir ³.

Koksigeal ağrının potansiyel nedeni olabilecek diğer klinik durumlar arasında sakral sinir kökleri schwannomaları, nörinomlar, kauda equina sendromu, sakrokoksigeal menengial kist yer alır ^{69, 70}.

Glomus tm ü de koksidininin muhtemel nedenleri arasında yer alan, koksiks ucunda görülebilen bir yumuşak doku tümörüdür ⁷¹.

2.3.2.3. Mixt Tip Ağrı

Bu tip ağrı paterni genellikle başlangıç olarak kemik ve ligamentöz yapıları etkileyen, somatik ağrı oluşturan yer kaplayıcı lezyonlarda görülür. Hızlı büyüme

sonucunda bu lezyonlar nöral yapılara invaze olarak nöropatik ağrı oluşturur. Bu kategoride koksigeal bölgedeki metastaz ve kordomalar yer alır (Tablo 2.2) ⁷².

Tablo 2.2. Ağrı karakteristiğine göre sınıflandırma

SOMATİK AĞRI	NÖROPATİK AĞRI	MİXT TİP
İdiopatik	İdiopatik	Kordoma
Hipermobil koksiks	Lomber disk hernisi	Kemik metastazları
Sublukse koksiks	İntradural schwannom	Neoplastik
Myofasial sendromlar	Nörinom	
Depresyon/Somatizasyon	Araknoid kist	
Artrit	Glomus tümörü	
Osteit		
Artrit		
Sakral hemanjiom		

Tablo 2.3. Koksadini ayırıcı tanıları

ORJİN	KOKSİKS, LİGAMAN VE KAS YAPILARI	KOMŞU YAPILAR	NÖRAL YAPILAR
Sempatik komponent	-	+	+++
Oturma pozisyonu	↑ ↑	↑	İlişkısiz
Koksigeal mobilizasyon	↑ ↑	↑	İlişkısiz
Dorsal dekübit	↓ ↓	İlişkısiz	İlişkısiz
Valsalva manevrası	İlişkısiz	İlişkısiz	↑

Viseral somatik ağrı, koksiks çevresindeki rektum, sigmoid kolon, üriner sistem, genital sistem gibi komşu yapıları işaret eder. Bu yapıların abse, salpenjit gibi enfeksiyonları, kist veya tümörleri koksiksi etkileyebilir. Bu yapıları innerve eden süperior ve inferior hipogastrik plexus sinir lifleri pelvik bölgede çeşitli dallara ayrılarak koksigeal seviyede ağrı olarak ortaya çıkabilirler ⁷³.

2.2.4. Tanı

2.2.4.1. Klinik

Koksadini tanısı klinik bulgulara göre konulmalıdır. Hastalar ağrının karakterine göre sorgulanmalıdır; çünkü bu bilgiler altta yatan patolojik mekanizmaları açığa çıkarmada yardımcı olabilir (Tablo 2). Koksadini araştırılmasında spesifik özelliklerin yer aldığı tanı testleri ve fizik muayenenin dahil olduğu iyi bir medikal öykü bulunmalıdır. Tüm hastaların travma öyküsü ve varsa zamanı, oturur pozisyondan kalkarken ani ve akut

ağrı olup olmaması, hangi oturma şekillerinde ağrının kötüleştiği sorgulanmalıdır. Anksiyete veya depresyona işaret edebilecek olası anormal kişilik özelliklerini ve psikolojik bozuklukları araştıran geniş kişilik/davranış değerlendirmesi yapılmalıdır ⁶⁴.

Maroy ve ark'ları depresif belirtileri olan veya koksigeal bölgede spontan ya da uyarılmış ağrıları olan 313 hastayı incelemiş ve uyarılmış ağrı ile depresif epizot arasında belirgin yüksek ilişki bulmuşlardır ⁷⁴.

Ağrının sinsi seyretmesi tanıda uzun süreli gecikmelere neden olabilir. Ağrı genellikle oturur pozisyonda ortaya çıkar ve kalkarken ağrıda artış hissedilir. Bu vakaların çoğunun koksigeal dinamik instabiliteye bağlı olduğu düşünülür. Özellikle oturma esnasında koksiksin taşıdığı ağırlık koksigeal vertebral kemiklerde aşırı hareketliliğe (hipermobilite) neden olur. Daha sonra birdenbire ayağa kalkmak koksiksin ağırlık taşımayan pozisyonuna dönmesini sağlayarak ağırlığın hafiflemesine neden olur ⁵⁶.

Ağrı özellikle kısmen arkaya yaslanarak otururkenki durumda en kötü hale gelir çünkü bu pozisyon koksikse ek ağırlık taşıyan basınç ekler. Hastalar buna yanıt olarak oturmaktan kaçınır, otururken öne eğilir (kalça fleksiyonu), ya da kalçalardan birinin üzerine ağırlık vererek oturmaya çalışır. Bu adaptasyon mekanizmaları koksiksin taşıdığı ağırlık miktarını azaltır. Yumuşak yüzeye oturmakla sert yüzeye oturmak arasında ağrıda kötüleşme olup olmaması hastalar arasında değişkenlik gösterir ⁷⁵.

Hastalar genellikle belirgin bel ağrısı olmaksızın koksigeal bölge ve çevresinde ağrı ile başvururlar. Ancak eşlik eden bel ağrısının insidansı genel popülasyona kıyasla bu bireylerde daha fazladır. Özellikle apeksin aşağıya uzandığı öne eğimli varyant ve direkt öne eğimli varyant gibi koksigeal varyantlarda birliktelik daha fazla görülür. Ağrı genellikle sakrokoksigeal eklem lokalizasyonunda veya koksiksin mobil segmentinde hissedilir. Hastalar ağrı esnasında acil defekasyon ihtiyacı hissedebilir veya defekasyon esnasında ağrıda artış hissedebilirler. Vajinit, akıntı veya bunlarla ilişkili pelvik ağrı öyküsü bulanan kadınlar jinekolojiye konsülte edilmelidir. Eşlik eden kabızlığın uygun şekilde tedavi edilmesi gerekir. Dışkıda kan görülmesi durumunda tümör veya metastaz dikkate alınmalıdır ⁷⁵.

Koksidini omurganın non-travmatik şikayetlerinin %1'den azını oluşturur. Kadınlar erkeklerden beş kat daha sık etkilenir. Scharpio 1950'de, Thiele' nin klinik tanımlamalarını doğrulamış ve bunu Thiele sendromu olarak adlandırmıştır. Thiele'nin klinik tanımlamaları bugün hala geçerliliğini korumaktadır. Hassasiyet ve ağrı genellikle temel semptomları oluşturur. Ağrı, koksiks ve alt sakral lokalizasyonda veya çevre yumuşak dokularda lokalize olmaktadır. Hastalar genellikle ağrı kaynağı olarak koksiksi

işaret eder. Ağrının şiddeti oturmayla geçen zaman gibi çeşitli predispozan faktörlere bağlıdır. Bazı kadınlar premenstürel dönemde ağrının katlanarak arttığını belirtir. Disparoni ve piriformis sendromu sık olmayarak koksidiniye eşlik edebilir. Hastaların defekasyon veya cinsel ilişki esnasında olduğu gibi tanımladıkları ağrının karakteri levator ani kasındaki spazm ile ilişkilidir ¹⁸.

Hasta öyküsü sorgulandığında akut ağrısı olan olgularda yakın zamanlı belirgin bir travma hikayesi ya da belirgin bir tetikleyici olay olmaksızın sinsi bir başlangıç ortaya çıkabilir ²².

2.2.4.2. Fizik Muayene

Standart fizik ve nörolojik muayenelere ek olarak, koksiksin manuel muayenesi oldukça önemlidir. Fizik muayenede palpasyon ile koksiks üzerinde ağrı ve hassasiyet görülür. Rektal muayene ile koksiks başparmak ile işaret parmağı arasında tutulabilir. Manipülasyon ağrıda artışa neden olabilir, sakrokoksigeal eklemdaki hipermobilité veya hipomobilitéyi ortaya koyabilir. Normal ortalama hareket aralığı ortalama 13 derece olmalıdır. Koksigeal ağrının diğer olası sebepleri; pilonidal sinüs kisti gibi enfektif sebepleri, kitleleri, pelvik taban kasları spazmları ortaya konabilir ²².

Sakrokoksigeal bölgenin üzerini örten yumuşak dokular incelenmelidir. Bir veya daha fazla kıl folikülünün içe doğru büyümesi sonucu ortaya çıkan pilonidal sinüs kisti ağrıya neden olabilir. Palpasyon ile kemik spikülü ve olası lezyon hissedilebilir ²².

Vücut kitle indeksinin koksidini gelişimindeki rolü yakın zamanda Maigne tarafından tanımlanmıştır. Bu yazarlar tarafından VKİ ile koksigeal açı oranı, oturur pozisyonda pelvisin sagittal rotasyonu, önceki travma varlığı ve zamanı ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmaya göre obezite (kadınlarda 27.4, erkeklerde 29.4 üzeri VKİ) koksidini gelişimi için risk faktörü olarak bulunmuştur. Daha önce tarif edilen luksasyona ek olarak bu makalede iki yeni lezyon daha tanımlanmış, bu üç lezyonun obez, normal ağırlıklı ve zayıf bireylerde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir: Posterior luksasyonun obez hastalarda, spikülün zayıf bireylerde, hipermobilitenin normal bireylerde fazla olduğu bulunmuştur ⁵⁶.

Koksidiniye somatik ağrının eşlik ettiği durumlarda, koksiksin palpasyon ile daha hassas ve ağrılı olduğu bulunmuştur. Sert yüzeye oturmakla ağrı şiddetlenir ve geriye yatma ile ağrıda rahatlatma olmazsa koksidini tanısından şüphelenmek gerekir. Koksigeal seviyedeki somatik ağrı vücut postürü ve hareketleri ile ilişkilidir. Explorasyon esnasında levator ani spazmını tetiklediği için, rektal dijital muayene koksiks hareketlerini belirgin

hale getirir. Rektal muayenede hem anterior hem de posterior mobilizasyon gereklidir; uygulama 30 derece anteriora ve 1 cm laterale olmalıdır. Kadınlarda levator anal sendromunu değerlendirmek için pelvik taban kasları ve bağları dikkatlice incelenmelidir. Hastalar muhtemel akut veya kronik travmalar açısından sorgulanmalıdır ²².

Segmental dağılım gösteren visceral somatik ağrı, komşu yapılardan köken alır. Ateş ve lökositöz abse varlığına işaret edebilir. Erkeklerde prostat ve testislerin dikkatle muayene edilmesi önemlidir. Komşu organları ilgilendirebilecek abse veya neoplastik süreçler incelenmelidir ⁶⁴.

Nöropatik ağrı, yanma veya sızlanmaya eşlik eden zayıf lokalize koksigeal ağrı şeklinde görülebilir. Sıklıkla duyu kaybı ve parestezi ile de ilişkilidir. Bu durumda palpasyona ağrıda artış şeklinde karşılık gelebileceği gibi, koksiks mobilizasyonu ile ağrı bildirilmemiştir. Ağrı sakral kökler veya periferik sinirlerden köken alan segmental dağılım göstermeye meyillidir. Spinal tutulum olan durumlarda karakteristik olarak öksürme, hapsirme ve defekasyon esnasında ağrıda artış hissedilir. Lomber spinal tutulumda, ağrı lomber hareketlerle de tetiklenebilir ⁶⁴.

Fizik muayenede, orta hat kistleri duyuşuz yumuşak doku kitleleri olarak görülür. Meningoseller ise palpasyon ve valsalva manevrasına duyarlıdır, boyutları öksürük ve hapsirik ile artar. Kordomalar sakruma fikse büyük, katı kitlelerdir. Nörofibromlar ise posterior rektal duvarda lokalize, küçük kitleler olup katı ve komşu yapılara yapışma eğilimindedir ⁶⁴.

Muhtemel akut ya da kronik travma varlığını değerlendirmek önemlidir. Ağrıya neden olabilecek rektal, ürolojik, jinekolojik sistemdeki abse veya tümör gibi patolojiler dikkatle incelenmelidir ⁶⁴.

2.2.4.3. Radyolojik Görüntüleme

Radyografik çalışmalara genellikle direkt grafi dahildir. Radyografik incelemeler fraktürleri, luksasyonları, osteoartriti, tümör veya enfeksiyon nedenli litik lezyonları tespit edebilir. Dinamik incelemeler koksiks mobilizasyonunu değerlendirmek için ayakta ve oturarak çekilir ⁵⁶.

Yakın zamanda Maigne tarafından dinamik lateral oturma grafipleri ile koksigeal mobilite sınıflandırması yapılmıştır. Koksiksin oturma pozisyonuna geçerken ortalama 22 derece hareket ettiği bildirilmiştir; 5 ile 25 derece koksigeal mobilite normal kabul edilmektedir. İmmobil koksikte oturma pozisyonuna geçerken 5 dereceden az fleksiyon veya ekstansiyon görülür. Dinamik radyografik incelemede, lateral grafide 25 dereceden

fazla fleksiyon hareketi görülmesi hiper mobil koksikstir. Luksasyon oturur pozisyona geçerken %25'ten fazla hareket (arkaya yer değiştirme) olarak tanımlanır ⁵⁶.

İlk koksigeal segment ile son koksigeal segment arasındaki açı ölçülerek ika hesaplanır. Bu açı ile koksiksin öne eğikliği objektif bir şekilde değerlendirilmiş olur ²⁸.

Klinik muayene ve düz radyografik tetkiklere ek olarak lumbosakral omurga, pelvis ve koksiks dinamik incelemelerle de değerlendirilmelidir. Gereklik halinde daha iyi görüntüleme sunan MRG koksiksin şeklini, özellikle de ucunu değerlendirmede, dorsal bursit varlığını, kist, tümör veya nöral lezyon varlığını araştırmak için kullanılabilir. Gereklik halinde sakrokoksigeal bölgeye izotop kemik taramalar kullanılabilir ⁶⁴.

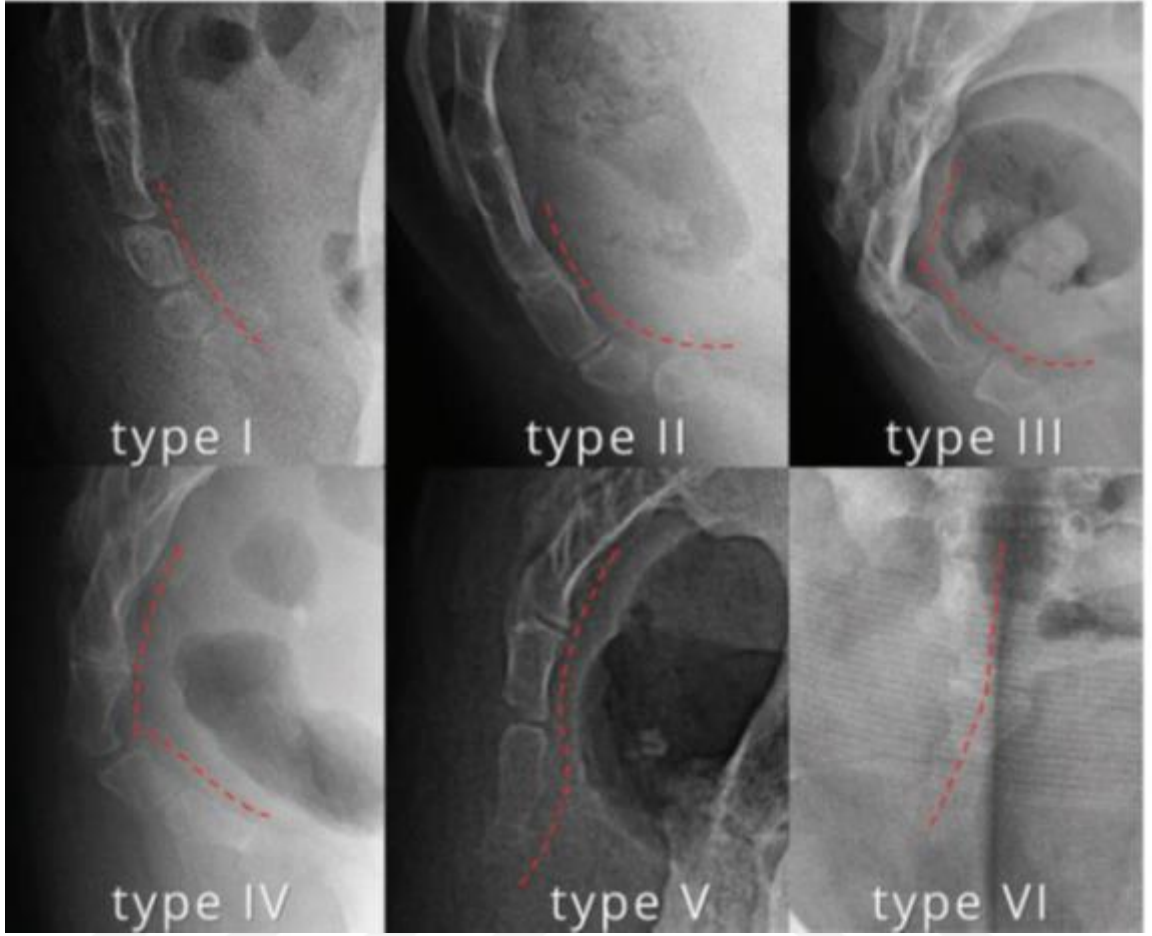
Koksadini tanısında ağırlıklı olarak klinik muayene ve radyografi kullanılır. BT VE MRG de extra olarak istenebilir; ancak rutin olarak istenmesine gerek yoktur. Dinamik bir hastalık olan koksidinide düz grafinin dinamik çekilmesi gerekir ¹⁵.

2.2.4.3.1. Düz Grafi

Düz grafi koksadini olgularında tercih edilen ilk görüntüleme yöntemidir. Düz grafi tetkiki ile kırık, sakrokoksigeal eğrilik, osteofit veya luksasyonlar değerlendirilebilir. Sakrokoksigeal eklem en iyi lateral grafi ile değerlendirilir. Sakral kornular inferiora uzanırken koksigeal kornular kraniale doğru uzanım gösterir. Lateral radyografide kornular örtüştüğü için bir tane olarak görünür ⁵⁶.

İlk koksigeal vertebranın transvers proçesi, diğer koksigeal segment transvers proçeslerinden çok daha büyüktür. Bu sayede anterior posterior (AP) görüntülemeye ilk koksigeal segment diğer koksigeal segmentlerden kolaylıkla ayırt edilebilir. Koksiks apeksi genellikle orta hatta olmasına rağmen bazen laterale de deviye olabilir ⁵⁶.

Standart radyografide sakrokoksigeal bölge, alt lomber bölge, sakroiliak eklemler (SİE) yer alır. Koksiksi daha ayrıntılı değerlendirmek için koksikse odaklanmış grafi "coned-down" çekilebilir ⁷⁵.



Şekil 2.7. Koksigeal açılanma, modifiye Postacchini ve Massobrio sınıflamasına göre altı tipte sınıflandırılır. Tip I, aşağı doğru yönlendirilmiş koksigeal uç ile hafifçe kavislidir, tip II, öne doğru yönlendirilmiş bir uç ile daha kavislidir, tip III, öne doğru keskin açıdır, tip IV anterior subluksasyon gösterir, tip V retrovert, tip VI skolyotik deformiteye sahiptir (Skalski) (Imaging Coccygeal Trauma and Coccydynia. RadioGraphics. 2020;40(4):1090-106.).

2.2.4.3.2. Dinamik Radyografi

Dinamik radyografi, ayakta ve oturularak elde olunan düz grafi tekniğidir. Statik grafilerde morfolojik farklılıklar nadir tespit edilebilir. İlmli posterior koksigeal subluksasyonlar sadece dinamik tetkiklerle tespit edilebilir ³². Dinamik radyografide ilk çekim öncesi hasta 10 dakika (dk) ayakta bekletilir, ikinci grafi çekilirken hasta sert bir zemine oturtulur, ayaklar tabure üzerine konur ve hasta ağırlı pozisyona getirilir. Dinamik radyografiler pelvik rotasyon açısı ve koksiks açısı ölçümüne izin verdiği için statik filmlerden daha faydalı olabilir ¹⁴. Semptomatik koksidini olgularının %70' inde dinamik radyografide radyografik anomaliler görülmüştür ¹³.

2.2.4.3.3. Bilgisayarlı Tomografi

Koksiksi sadece düz grafipler ile değerlendirmek teknik sınırlılıklar nedeniyle zor olabilir. Bilgisayarlı tomografi teknolojisindeki son gelişmeler kemik yapıların ve ilişkili oldukları komşu yapıların değerlendirmesini kolaylaştırır. Koksiks angulasyonu gibi durumları değerlendirmek tek bir plan ile mümkün olmayabilir. Daha kapsamlı değerlendirme multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) ,maksimum intensite projeksiyon (MIP), üç boyutlu volüm oluşturma (3D VR) gibi yöntemlerle mümkün olabilir ¹⁶.

2.2.4.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme, sakrokoksigal eklem inflamasyonu ve mobilitesini gösterebilir. Manyetik rezonans görüntüleme, tümör şüphesi varlığında faydalıdır ¹⁵. Bilgisayarlı tomografi kemik lezyonlarını saptamada MRG'den etkin ve ucuzdur ancak MRG ile intestinal sistem, over, uterus, prostat ve mesane gibi yumuşak doku patolojileri daha iyi değerlendirilebilir. Defekasyon esnasında rektumdaki kasılma ile boşalma sırasındaki pozisyon farkı değerlendirilerek koksigeal hareket incelenebilir ⁷⁶.

2.2.4.3.5. Provokatif Diskografi

Bir çalışmada koksigeal diskografinin 51 vakadan 44'ünde başarılı sonuç verdiği bildirilmiş, tüm subluksasyon ve hipermobilitate vakalarını tespit ettiği bildirilmiştir. Bu olguların %50'sinin dinamik radyografilerinin normal olduğu saptanmıştır ⁵⁶. Başka bir çalışmada diskografinin ağırlı düzeyi belirleyemediği ve ameliyat adayı olup olmadığını belirlemede yetersiz olduğu savunulmuştur ¹.

2.2.4.3.6. Görüntüleme Eşliğinde Enjeksiyon

Koksidini palpasyon ile provoke edilip daha sonra görüntüleme eşliğinde LA enjeksiyonu ile ağrıyı azaltmak tanıda yardımcı bir yöntem ve tedavi yöntemi olabilir ¹³. Ancak bu işlemin görüntüleme eşliğinde gerçekleştirilmesi önemlidir; aksi halde enjeksiyon yanıtının koksikse ait spesifik bir anatomik yapı olup olmadığı anlaşılamayabilir. Enjekte edilen sıvı miktarı fazla olursa, ekstremitasyon nedeniyle tanısal özgüllük azalır. Yardımcı görüntüleme kullanılması ve steril bir enjeksiyon tekniği komplikasyonları azaltır. Bazı vakalarda enjeksiyondan sonraki birkaç gün içerisinde ağrı artabilir, ancak bu durum genellikle geçicidir ^{77,78}.

2.2.4.4. Elektronöromyografi

Elektronöromyografi koksidinide rutin gerekli değildir. Eş zamanlı lumbosakral radikülopati şüphesi varsa elektrodiagnostik çalışmalar fayda verebilir ¹⁸.

2.2.5. Tedavi

Tedavi kararı ağrı karakterine ve daha önce denenen tedavilere yanıtı göre belirlenmelidir. Koksadini nedeni akut travma ise NSAİİ ve oturma yastıkları ile tedaviye iyi yanıt alınır. Altta yatan potansiyel tedavi edilebilir nedenler söz konusu ise, bunların çözümü tedavide yeterli olabilir ⁶⁴.

Tedavi etkinliğini değerlendirmek için yeterli klinik seri analizi olmamasına rağmen önerilen bir takım tedavi yaklaşımı mevcuttur. Tüm olgularda ilk tedavi adımı oturma yastıkları, ılık su banyoları ve NSAİİ olmalıdır. Ancak bu yöntemler her zaman kalıcı veya uzun süreli tedavi yöntemi olmayabilir ⁶⁴.

2.2.5.1. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi seçenekleri arasında NSAİİ, istirahat, ılık oturma banyoları, oturma yastıkları yer alır. Levator ani spazmı var ise pelvik gevşeme ve masaj fizyoterapileri yapılabilir ^{76,79}. Geçici rahatlama açısından fizik tedavi olarak ultrason ve diatermi kullanılabilir. Fizyoterapinin daha çok somatik koksigeal ağrıda kullanılması tavsiye edilmektedir ⁶⁹.

Bazı çalışmalarda koksiks manipülasyonunun faydalı olabileceği bildirilmiştir ^{80,81}. Koksadini nedeni olarak lomber disk hernisi söz konusu ise lomber epidural blok faydalı olabilir ¹².

Kimyasal yöntem barındıran sakral rizotomi düşük etkinlik ve yüksek komplikasyon nedeniyle sık tercih edilmemektedir. Sadece kauda ekina sendromu varlığında endikedir ⁸¹.

Albrektsson ve ark çalışmalarında S4 ve S5'in sakral rizotomisinin etkisini 24 hastada araştırmıştır. Olguların altısında iyi yanıt almışlar, tüm olgularında koksigeal hassasiyetle ilişkili semptomlar gözlemişlerdir ⁸².

Koksidininin konservatif tedaviye yanıt vermediği durumlarda sakral arka kök kriyoanestezisi denenebilir. İşlemden önce kornu düzeyinde bilateral analjezi sağlanmalıdır. Sinirle temas kurmak için probun kanala sokulması gerekir ⁸².

Sempatik bileşeni bulunan ağrılı sendromlarda mekanik ağrı tedavisinde radyofrekans sinir kökü hasarı uygulanabilir. Sakral beşinci sinirlerin dorsal kök ganglion

lezyonu koksadini tedavisinde yardımcı olabilir. S5 ganglionu, sakrumun arkasında, orta hatta yer alır ^{83,84}.

Wray ve ark. 120 vakayı prospektif olarak incelenmiş; tedavide lokal anestezikler ve kortikosteroid enjeksiyonu ile %60, genel anestezi altında enjeksiyon ve koksiks manipülasyonu ile %85 başarı elde etmişlerdir. Lokal anestezi ve kortikosteroidlere dirençli durumlarda koksigeal manipülasyon ve enjeksiyon tercih etmişlerdir. Çalışmalarının handikapları arasında enjeksiyon bölgesinin net tanımlanmaması ve klinik özelliklerin ayrıntılı olmaması yer almaktadır ³.

Başka bir çalışmada koksadini nedeninin artrit, tekrarlayan mikrotravma veya akut travma olduğu durumlarda lokal enjeksiyon ile tedavi sağlanabileceği savunulmuştur ⁵⁴.

Koksigeal düzeyde sinovyal disklerin tek görevi sinovyal eklem olarak bulunmaktır. Ancak bir çalışmada koksigeal disk dejenerasyonuna işaret eden hipermobilityyi tespit eden koksigeal diskografi çalışılmıştır ⁵⁶.

Tedavide ilk seçenek KS ve LA ler olmalıdır. Ancak optimal tedavi sağlanması açısından ek kontrollü çalışmaların gerekliliği mevcuttur ⁵⁶.

Wray ve arkadaşları çalışmalarında gitgide daha invaziv olan bir dizi aşamalı tedavi denemişlerdir: Koksiks lateraline ve ucuna kortikosteroid ve lokal anestezi enjekte etmişler. Koksidini dirençli olan hastalara, genel anestezi ile fleksiyon-ekstansiyon manevraları ile manipülasyon yapıp ve tekrar enjeksiyon yapılmışlardır. Ağrının tekrarladığı hastalarda manevralar ve enjeksiyonları tekrarlamışlar. Yine de yanıt alınamayan durumlarda 6 hafta sonra koksigektomi ile cerrahi yapmışlardır. Yalnız enjeksiyon ile %59 başarı sağlarken, manipülasyon ile kombine ettiklerinde başarıyı %85'e çıkarmışlardır ³.

Enjeksiyon grubunda %21, manipülasyon grubunda %28 nüks izlenmiştir ancak tekrar tedaviler ile iyi sonuç alınmıştır ³. Ağrı kaynağının kesinlikle koksiks olduğu durumlarda konservatif tedaviye yanıt alınamazsa cerrahinin önerildiği birçok çalışma mevcuttur ^{58, 10, 14}. Belirtilen çalışmada konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastaların %20'sine koksigektomi gerçekleştirilmiş, hastaların %90'ında ağrının azaldığı gözlenmiştir ³.

Maigne ve ark çalışmalarında kronik koksadiniyi tedavi etmek için rastgele seçilen 75 hastayı prospektif olarak incelemiştir. Levator ani ve koksigeus kas masajı ile enjeksiyonsuz levator ani germe yöntemi ve eklem mobilizasyonu tekniklerini karşılaştırmışlardır. 6 ay sonunda masajla %30, mobilizasyonla %16 ve germe ile %32 başarı sağlamışlardır ⁵⁶. Tedavi başarısını etyoloji belirlemiştir. Manipülasyon ile tedavi

olunan hastalarda hassasiyet olabilse de kalıcı komplikasyon gözlenmemiştir. Tedaviye iyi yanıt alan hastalar, genellikle ilk bir hafta gibi oldukça erken dönemde tedaviden yanıt görmüştür. Tekrar semptom oluşma durumu nadir görülmüştür. En etkili sonuç koksiks mobilizasyonu normal olan hastalarda alınmıştır. En etkisiz sonuçlar immobil koksiks sahip hastalarda görülmüştür. Unstabil, sublukse ve hiper mobil koksiks hastaları orta derecede tedavi başarısı almıştır. Manipülasyondan masaj ve germeye kıyasla daha az fayda görülmüştür. Bu tedavilerden fayda alamayan hastalar enjeksiyon veya cerrahiye yönlendirilmiştir ⁵⁶.

Sonuç olarak genel tedavi yaklaşımında akut koksidini (<2 ay) ile başvuran hastaya ilk olarak laksatif, oturma yastığı, NSAİİ ve 8 hafta istirahat önerilmiştir. Bu yaklaşım ile koksidini rahatlamadığında veya semptomlar kronik ise (>2 ay süre) alta yatabilecek travma, ödem veya tümör gibi patolojileri dışlamak için MRG ve dinamik radyografi gibi görüntüleme yöntemlerine başvurulabilir sonucuna gitmişlerdir. Bu aşamadan sonra germe, masaj, enjeksiyon başlanabilir; bu yöntemler de başarısız olur ise veya nüks gelişirse koksigektomiye yönlendirilebilir çıkarımı yapmışlardır ¹³.

2.2.5.2. Cerrahi Tedavi

Koksigektomi koksidini tedavisinde uzun süredir kullanılmaktadır. Koksigektomi endikasyonları arasında; refraktör koksidini ile birlikte subluksasyon, unstabil koksiks, spikül ile birlikte immobil koksiks olması yer alır. Konservatif tedavinin başarısız olması durumunda total koksigektomi veya mobil segment eksizyonu gibi cerrahiye başvurulabilir ⁵⁶.

Cerrahi kontrendikasyonlar arasında psikolojik bozukluk ve fiziksel bulguların olmaması yer alır. Cerrahi tedavi başarısı radyografi ile unstabilite veya hiper mobilitate tespit edilen hastalarda oldukça artar. Bu yüzden cerrahiye gidecek hastaların iyi belirlenmesi önemlidir. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen ve koksiks mobilitesi normal olan hastalarda da cerrahi denenebilir, ancak başarı oranı daha düşüktür ^{58,56}.

Wray ve ark çalışmalarında postoperatif sonuçları etyoloji ile şu şekilde ilişkilendirilmiştir:

1. Direkt travma
2. İdiopatik
3. Spinal cerrahiye bağlı
4. Postpartum

Bu çalışmaya göre grup 1 ve 4'te %75, grup 2'de %58 ağrı skorunda iyileşme kaydedilmişken, grup 3'te anlamlı bir sonuç alınamamıştır ³.

Başka bir prospektif çalışmada subluksasyonla ilişkili unstabilitesi olan ve hiper mobil koksiksi olan 37 hasta koksigektomiye yönlendirilmiştir. Uzun süreli takipte hastaların çoğunda iyileşme gözlenmiştir ⁵⁶.

2.2.5.3. Diğer Tedavi Seçenekleri

Koksidini mekanizmasındaki anatomi ve patofizyolojinin anlaşılmasına başlanması ile tedavi seçenekleri de çeşitlenmeye başlamıştır. Koksidinin sempatik komponentinin baskın olduğu durumlarda Walther ganglionu (Ganglion impar) blokajı önerilebilir. Bu teknik skopi altında kontrollü olarak yapılmalıdır; çünkü rektum ve anal kanal perforasyon riski mevcuttur. SKE anatomisinin iyi belirlenemediği durumlarda iğne kraniale yönelirse epidural ponksiyon veya periostal enjeksiyon gibi komplikasyonlara neden olabilir. Bu teknik genellikle önceden denenmiş tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu durumlarda denenebilir ⁶.

Süperior hipogastrik plexus, retroperitoneal yerleşimli, beşinci lomber vertebra alt kısmı ile birinci lomber vertebra üst kısmı düzeyinde yer alan bir anatomik yapıdır. Komşuluğunda sakral promontoryum ve ana iliak damar bifurkasyonları bulunur. Bu plexusun çölyak plexus ve lomber sempatik zincirlerle çok sayıda bağlantısı mevcuttur ve hipogastrik sinir dallarıyla pelvik organlara yayılır ^{20,36}.

Hipogastrik plexus bazı ağrılı pelvik durumların rahatlatılması için cerrahi olarak eksize edilebilir (presakral nörotomi). Presakral nörotominin giderek azalan sırada olmak üzere dispareni, dismenore ve diğer ağrılı pelvik durumlarda oldukça başarılı olduğu gözlenmiştir ^{20,36}.

Doğrudan subaraknoid mesafeye ilaç uygulanması spesifik reseptör etkileşimi ve yavaş eliminasyon olması nedeniyle oldukça avantajlıdır ⁸⁵. Kullanılan temel ilaç opiyatlar olmasına rağmen yardımcı ilaç olarak lokal anestezikler de kullanılabilir ⁸⁶.

Koksidini tedavisinde daha önce subaraknoid ilaç enjeksiyonu hiçbir çalışmada kullanılmamıştır. Ancak spinal ağrı mekanizmaları iyi bilindiği için kronik somatik ağrılı durumlarda deneyimler mevcuttur. Bu yüzden koksidini etyolojisindeki mekanik ağrı durumu haricindeki nedenlerde, diğer tedavi yöntemleri de başarısız olmuş ise subaraknoid ilaç enjeksiyonu iyi bir alternatif tedavi yöntemi olabilir ⁶⁴.

Elektriksel omurilik stimülasyonu (SCS) uzun zamandan beridir yaygın olarak kullanılmaktadır. SCS ile spinal kordun dorsal kolonlarına elektriksel uyarı verilerek ağrı

Elektriksel omurilik stimülasyonunun ve diğer tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu durumlarda seçici sinir kökü stimülasyonu (NRS) alternatif bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilir. Bu hasta grubunda psikolojik testleri başarıyla geçen kişiler ve nöropatik ağrısı olan hastalar yer almalıdır. İşlem öncesinde hastalar detaylıca bilgilendirilmeli ve uygulamayı kabul etmelidir. Skopi eşliğinde elektrotlar yerleştirilmeli, hastanın talimatlara uymasına engel olmayacak şekilde sedasyon verilmelidir ^{88,89}.

```

graph TD
    A[KOKSİGODİNİA] --> B[AKUT]
    A --> C[KRONİK]
    B --> D[TEŞHİS  
Anamnez  
Fizik muayene  
X-ray]
    B --> E[TEDAVİ  
İlaç Tedavisi  
Oturma Araçları]
    E --> F[İLERLEME YOK]
    E --> G[İLERLEME VAR]
    F --> C
    C --> H[TEŞHİS  
Anamnez  
Fizik Muayene  
CT/MR]
    H --> I[SOMATİK AĞRI]
    H --> J[NÖROPATİK AĞRI]
    I --> K[MEKANİK]
    I --> L[SEVK]
    K --> M[LOKAL ANESTEZİ UYGULAMA]
    M --> N[İLERLEME YOK]
    M --> O[LOKAL ANESTEZİ UYGULAMA-MANUPLASYON]
    K --> P[BENİGN TÜMÖR  
ENFEKSİYON]
    P --> Q[ETİYOLOJİK TEDAVİ]
    L --> R[MALİGN METASTAZ]
    R --> S[SAKROKOKSİĞAL BLOK]
    S --> T[İLERLEME YOK]
    S --> U[SPİNAL İNFÜZYON]
    J --> V[SAKROKOKSİĞAL BLOK]
    V --> W[İLERLEME YOK]
    V --> X[SAKRAL KÖK STİMÜLASYONU]

```

36

2.3. Amaç

Çalışmamızda, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Acil polikliniğimize koksadini ve koksiks ile ilişkili patolojiler dışında herhangi bir nedenle başvuran pediatrik hastalarda BT eşliğinde koksiksin normal morfolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza retrospektif olarak 10.10.2019-10.10.2022 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Acil polikliniğine herhangi bir nedenle başvuran, pelvik BT tetkiki çekilen, 0-18 yaş aralığındaki 2289 erkek, 1362 kız olmak üzere toplam 3651 hastanın görüntüleri ve klinikleri retrospektif olarak tarandı. Koksadini ve koksiks ile ilişkili patolojileri olan, travmatik pelvik fraktürü bulunan, pelvik cerrahi öyküsü bulunan ve tetkik görüntü kalitesi kötü olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Her yaş grubunda 5 kız 5 erkek olmak üzere toplamda 180 pediatrik hasta çalışmaya dahil edildi.

64 kesitli multidetektör tomografi cihazı (Aquillion 64, Toshiba Medical Systems Tokyo, Japonya) kullanıldı. Picture Archiving and Communication Systems (PACS) sisteminden elde olunan ince kesit aksiyal görüntüler üzerinden MPR ile sagittal görüntüler oluşturularak retrospektif inceleme yapıldı. Tüm görüntüler 15 yılı aşkın ve 5 yıllık radyoloji deneyimi bulunan iki radyolog tarafından değerlendirilmiştir. On beş yılı aşkın deneyimi bulunan radyoloğun 4 yılı aşkın kas iskelet radyolojisi deneyimi bulunmaktadır.

Sagittal tomografi görüntüleri üzerinden koksiks direkt ve kurvilineer uzunlukları (Şekil 3.1, 3.2) belirlendikten sonra interkoksigeal açı (ilk koksigeal segmente paralel çekilen çizgi ile koksiks distal ucuna paralel çekilen çizgi arasındaki açı) (Şekil 2.5) ve sakrokoksigeal açı (ilk iki sakral vertebraya paralel çekilen çizgi ile koksiks distal ucuna paralel çekilen çizgi arasındaki açı) (Şekil 2.6) ölçümleri gerçekleştirildi ¹⁷.



Şekil 3.1. Koksiksin direkt uzunluğu



Şekil 3.2. Koksiksin kurvilineer uzunluğu

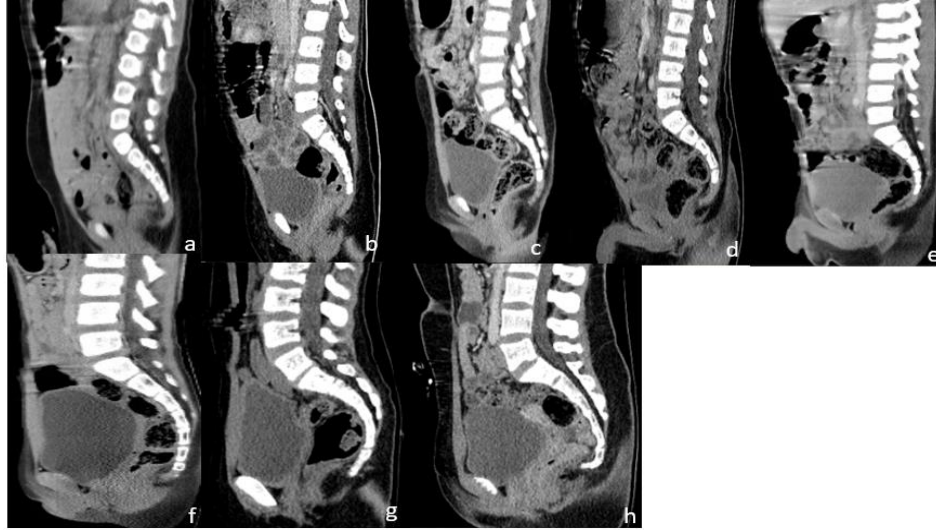
4. BULGULAR

Ölçüm yapılan tüm parametrelerde iki araştırmacı arasında mükemmel uyum bulundu (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Değerlendiriciler arasındaki uyum istatistikleri ve güven aralıkları

Parametre	ICC	Confidence Interval
İnterkoksigeal açı	0.9966	0.9952- 0.9976
Kurvilineer uzunluk	0.9977	0.9969 -0.9983
Lineer uzunluk	0.9988	0.9984 -0.9991
Sakrokoksigeal açı	0.9937	0.9915 - 0.9953

Parametrelerin cinsiyet farkı olmaksızın her yaşa göre ortalamaları değerlendirildi. Çocukluk çağı yaş grupları kategorize edildi. Lineer ve kurvilineer uzunluklarda yaş ile birlikte artış saptandı ($p<0.0001$) (Tablo 4.2). İlk iki yaşta (infant dönemi) koksiks tamamen kıkırdak yapıda gözükmekteydi. Üç yaşında (erken çocukluk dönemi) koksiksin C1 segmenti ossifiye olmaya başlamıştı (Şekil 4.1). İlk 5 yaşta koksiksin C1 segmentinin tamamen ossifiye olmaması nedeniyle interkoksigeal açı (ilk koksigeal segmente paralel çekilen çizgi ile koksiks distal ucuna paralel çekilen çizgi arasındaki açı) değerlendirmesi yapılamadı. Altı yaşında (geç çocukluk dönemi) ilk koksigeal segmentin ossifikasyonunun tamamlanmasıyla birlikte interkoksigeal açı değerlendirmesi yapılabilir (Tablo 4.2). Onbir yaşından (prepubertal dönem) itibaren tüm çocuklarda koksiks ossifikasyonu tamamlanmıştı (Şekil 4.1). Sakrokoksigeal ve interkoksigeal açı değerlerinde yaş ile birlikte istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.2).



Şekil 4.1. İlk 2 yaşta tamamen kıkırdak yapısında olan koksiksin sagittal tomografi görüntüleri (a-b), 3-5 yaş arasındaki olgularda C1 segment dışındaki segmentleri tamamen kıkırdak yapısında olan koksiksin sagittal tomografi görüntüleri (c-e), koksiks C1 segmenti tamamen ossifiye olan ve C2 segmenti kısmen ossifiye olan 6 yaşındaki olgunun sagittal tomografi görüntüsü (f), tüm koksiks ossifikasyonu tamamlanan 11 ve 18 yaşındaki olguların sagittal tomografi görüntüleri (g,h).

Tablo 4.2. Demografik veriler ve yıllara göre tüm örneklerin ölçümleri

Yaş	Yaş periyodu	N	Kız	Erkek	Lineer uzunluk	Kurvilineer uzunluk	Sakrokoksigeal açı	İnterkoksigeal açı
1	İnfant	10	5	5	15.60±2.98	17.08±3.71	102.19±12.74	na
2		10	5	5	16.21±1.94	17.64±2.38	114.89±15.58	na
3	Erken çocukluk	10	5	5	17.65±2.60	19.04±2.60	109.37±7.39	na
4		10	5	5	20.14±3.50	21.21±3.93	115.18±14.25	na
5		10	5	5	19.05±3.10	20.44±3.17	111.89±8.29	na
6	Geç çocukluk	10	5	5	21.44±3.49	23.03±3.19	114.67±10.06	49.51±19.66
7		10	5	5	26.93±4.12	29.16±4.60	115.20±13.02	44.81±19.53
8		10	5	5	29.27±2.85	31.40±3.46	111.71±12.08	55.16±11.19
9		10	5	5	27.86±5.46	30.24±6.11	110.58±14.77	49.33±12.91
10	Prepuberte	10	5	5	28.44±2.33	31.15±2.42	111.20±7.69	54.20±15.70
11		10	5	5	28.56±4.99	31.13±5.36	111.74±10.64	40.42±15.35
12		10	5	5	27.05±7.31	29.02±8.18	108.52±14.92	49.98±16.84
13		10	5	5	31.40±6.84	33.57±7.95	103.19±14.33	44.98±17.06
14	Postpuberte	10	5	5	33.42±9.62	35.54±9.68	110.64±13.36	45.63±16.21
15		10	5	5	34.74±4.10	37.11±4.79	111.87±13.89	42.53±20.52
16		10	5	5	35.16±5.08	37.93±6.08	102.10±7.26	44.39±16.76
17		10	5	5	33.20±7.66	36.34±8.77	105.09±12.19	50.51±22.03
18		10	5	5	31.39±4.18	34.39±4.37	107.91±16.38	54.61±20.62
p		180	90	90	<0.0001	<0.0001	0.278	0.709

na: ölçülemedi.

Her yaşta cinsiyete göre ölçüm parametreleri ortalamaları değerlendirildi (Tablo 4.3). Kız ve erkeklerde ayrı ayrı lineer ve kurvilineer uzunluklarda yaş ile birlikte artış saptandı ($p<0.0001$) (Tablo 4.3). Kız ve erkeklerde ayrı ayrı sakrokoksigeal ve interkoksigeal açı değerlerinde yaş ile birlikte istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Cinsiyete göre yaş ilişkili ölçümler

Yaş	Erkekler				Kızlar			
	Lineer uzunluk	Kurvilineer uzunluk	Sakrokoksigeal açı	Interkoksigeal açı	Lineer uzunluk	Kurvilineer uzunluk	Sakrokoksigeal açı	Interkoksigeal açı
1	16.78±3.94	18.78±4.80	103.50±12.23	na	14.42±1.03	15.38±0.79	100.88±14.53	na
2	16.47±1.97	17.76±2.58	116.73±21.54	na	15.95±2.11	17.52±2.46	113.06±8.57	na
3	17.11±2.89	18.26±2.66	111.38±5.20	na	18.19±2.49	19.83±2.57	107.36±9.26	na
4	21.00±4.46	22.36±4.83	112.03±13.05	na	19.27±2.42	20.06±2.85	118.32±16.18	na
5	19.03±3.14	20.39±3.61	109.52±6.82	na	19.07±3.42	20.48±3.09	114.26±9.70	na
6	21.31±2.59	22.46±2.47	110.24±10.76	47.76±6.91	21.58±4.54	23.60±4.00	119.09±7.92	50.91±27.06
7	28.53±5.18	30.93±5.73	110.66±14.48	45.84±18.22	25.34±2.25	27.39±2.66	119.74±10.95	43.79±22.88
8	29.42±3.42	31.83±4.14	105.40±11.24	58.86±10.00	29.12±2.54	30.98±3.05	118.02±10.11	51.46±12.15
9	31.22±5.34	34.32±5.57	117.18±19.26	50.19±17.91	24.50±3.22	26.17±3.39	103.98±3.31	48.46±7.25
10	27.56±2.72	30.33±2.56	108.49±7.56	62.19±12.02	29.32±1.70	31.98±2.23	113.90±7.59	46.21±15.84
11	31.77±5.06	35.04±5.09	117.89±13.08	44.70±21.53	26.42±3.97	28.52±3.99	107.64±7.12	37.56±11.04
12	29.78±7.27	32.09±8.10	111.40±3.81	47.55±13.06	24.33±6.98	25.96±7.84	105.64±21.58	52.41±21.27
13	29.88±4.89	31.59±5.62	102.38±13.66	42.75±12.15	32.93±8.69	35.56±10.03	104.00±16.54	47.21±22.24
14	39.23±10.29	40.92±10.63	119.40±9.34	39.52±11.24	27.61±4.25	30.17±5.08	101.88±11.08	51.75±19.27
15	33.38±1.64	35.82±1.86	109.14±16.16	47.73±21.44	36.11±5.51	38.40±6.64	114.61±12.41	37.34±20.51
16	34.73±6.15	37.74±7.73	103.07±5.44	40.61±19.19	35.59±4.45	38.13±4.83	101.13±9.30	48.18±15.09
17	37.70±6.47	41.47±7.29	104.00±12.96	55.43±28.49	28.71±6.29	31.21±7.37	106.17±12.78	45.59±14.84
18	34.24±2.69	37.40±3.75	106.12±8.80	61.22±17.88	28.54±3.42	31.38±2.52	109.70±22.77	48.00±22.97
p	<0.0001	<0.0001	0.570	0.489	<0.0001	<0.0001	0<202	0.970

na: ölçülemedi.

Yaş gruplarına göre ölçüm parametrelerinin ortalamaları belirlendi. Yaş grupları içerisinde ayrıca cinsiyetlere göre de ortalamalar saptandı (Tablo 4.4). İnfant ile erken çocukluk döneminin, geç çocukluk ile prepuberte döneminin ve postpuberte döneminin lineer ve kurvilineer uzunluk ortalamalarının; cinsiyet farkı olmaksızın ve kız ve erkeklerde ayrı ayrı birbirlerinden istatistiki olarak anlamlı derecede farklı olduğu bulundu (Tablo 4.4). Erkeklerin tüm yaş gruplarında koksiks lineer ve kurvilineer uzunluk ortalamalarının kızlara göre daha fazla olduğu gözlemlendi (Tablo 4.4). Yaş

gruplarına göre cinsiyet farkı olmaksızın ve kız ve erkeklerde ayrı ayrı sakrokoksigeal ve interkoksigeal açı değerlerinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Yaş gruplarına göre parametrelerin karşılaştırması

Gruplar	Parametreler	İnfant (n:10)	Erken çocukluk (n:15)	Geç çocukluk (n:20)	Prepuberte (n:20)	Postpuberte (n:25)	P
Kızlar	Lineer uzunluk	15.19±1.76 c,d,e	18.84±2.65 c,d,e	25.14±4.07 a,b,e	28.16±6.32 a,b,e	31.31±5.86 a,b,c,d	<0.0001
	Kurvilineer uzunluk	16.45±2.06 c,d,e	20.12±2.65 c,d,e	27.04±4.08 a,b,e	30.41±7.12 a,b,e	33.86±6.27 a,b,c,d	<0.0001
	Sakrokoksigeal açı	106.97±12.95	113.32±12.17	115.21±10.34	107.79±13.64	106.70±14.16	0.139
	İnterkoksigeal açı			48.66±17.78	45.45±17.37	46.17±17.86	0.831
		İnfant (n:10)	Erken çocukluk (n:15)	Geç çocukluk (n:20)	Prepuberte (n:20)	Postpuberte (n:25)	P
Erkekler	Lineer uzunluk	16.63±2.94 c,d,e	19.05±3.69 c,d,e	27.62±5.52 a,b,e	29.64±5.02 a,b,e	35.86±6.14 a,b,c,d	<0.0001
	Kurvilineer uzunluk	18.27±3.67 c,d,e	20.34±3.93 c,d,e	29.89±6.27 a,b,e	32.12±5.50 a,b,e	38.67±6.74 a,b,c,d	<0.0001
	Sakrokoksigeal açı	110.11±17.92	110.97±8.42	108.87±13.85	109.63±10.81	108.34±11.84	0<959
	İnterkoksigeal açı			50.81±14.22	49.54±15.61	48.90±20.52	0<936
		İnfant (n:20)	Erken çocukluk (n:30)	Geç çocukluk (n:40)	Prepuberte (n:40)	Postpuberte (n:50)	P
Kızlar ve erkekler	Lineer uzunluk	15.91±2.47 c,d,e	18.95±3.16 c,d,e	26.38±4.95 a,b,e	28.87±5.72 a,b,e	33.58±6.37 a,b,c,d	<0.0001
	Kurvilineer uzunluk	17.36±3.05 c,d,e	20.23±3.29 c,d,e	28.46±5.42 a,b,e	31.22±6.38 a,b,e	36.26±6.89 a,b,c,d	<0.0001
	Sakrokoksigeal açı	108.54±15.30	112.14±10.35	113.04±12.26	108.66±12.26	107.52±12.95	0.212
	İnterkoksigeal açı			49.71±15.97	47.40±16.48	47.54±19.09	0.799

İnfant dönemiyle karşılaştırma ^a, Erken çocukluk dönemiyle karşılaştırma ^b, Geç çocukluk dönemiyle karşılaştırma ^c, Prepuberte dönemiyle karşılaştırma ^d, Postpuberte dönemiyle karşılaştırma ^e, p<0.001

Cinsiyetlere göre ölçüm parametreleri arasındaki korelasyon değerlendirildi. Koksiksın lineer ve kurvilineer uzunlukları arasında anlamlı bir ilişki varken diğer parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Cinsiyete göre parametreler arasındaki korelasyon

Gruplar	Parametreler	Lineer uzunluk	Kurvilineer uzunluk	Sakrokoksigeal açı	İnterkoksigeal açı
Kızlar	Lineer uzunluk	r	0.989	-0.086	0.064
		p	<0.0001	0.416	0.611
	Kurvilineer uzunluk	r	0.989	-0.096	0.206
		p	<0.0001	0.365	0.097
	Sakrokoksigeal açı	r	-0.086	-0.096	-0.094
		p	0.416	0.365	0.453
	İnterkoksigeal açı	r	0.064	-0.094	
		p	0.611	0.097	0.453

Tablo 4.5.devam

Gruplar	Parametreler	Lineer uzunluk	Kurvilineer uzunluk	Sakrokoksigeal açı	İnterkoksigeal açı
Erkekler	Lineer uzunluk	r	0.991	0.101	-0.116
		p	<0.0001	0.346	0.367
	Kurvilineer uzunluk	r	0.991	0.059	0.022
		p	<0.0001	0.585	0.867
	Sakrokoksigeal açı	r	0.101	0.059	-0.485
		p	0.346	0.585	<0.0001
Kızlar ve erkekler	İnterkoksigeal açı	r	-0.116	0.022	-0.485
		p	0.367	0.867	<0.0001
	Lineer uzunluk	r	0.990	0.009	-0.005
		p	<0.0001	0.901	0.959
	Kurvilineer uzunluk	r	0.990	-0.017	0.130
		p	<0.0001	0.130	0.142
	Sakrokoksigeal açı	r	0.009	-0.017	-0.273
		p	0.901	0.824	0.002
	İnterkoksigeal açı	r	-0.005	0.130	-0.273
		p	0.959	0.142	0.002

Yaş gruplarına göre ölçüm parametreleri arasında korelasyon değerlendirildiğinde koksiksin lineer ve kurvilineer parametreleri arasında ilişki varken diğer parametreler arasında anlamlı ilişki saptanmadı (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Yaş gruplarına göre parametreler arasındaki korelasyon

Gruplar	Parametreler	Lineer uzunluk	Kurvilineer uzunluk	Sakrokoksigeal açı	İnterkoksigeal açı
İnfant	Lineer uzunluk	r	0.969	0.191	d
		p	<0.0001	0.420	
	Kurvilineer uzunluk	r	0.969	0.237	d
		p	<0.0001	0.314	
	Sakrokoksigeal açı	r	0.191	0.237	d
		p	0.420	0.314	
Erken çocukluk	İnterkoksigeal açı	r	d	d	d
		p	d	d	d
	Lineer uzunluk	r	0.984	-0.502	d
		p	<0.0001	0.005	
	Kurvilineer uzunluk	r	0.984	-0.571	d
		p	<0.0001	0.0001	
Geç çocukluk	Sakrokoksigeal açı	r	-0.502	-0.571	d
		p	0.005	0.001	
	İnterkoksigeal açı	r	d	d	d
		p	d	d	d
	Lineer uzunluk	r	0.976	0.283	-0.138
		p	<0.0001	0.076	0.402
	Kurvilineer uzunluk	r	0.976	0.244	0.007
		p	<0.0001	0.130	0.968
	Sakrokoksigeal açı	r	0.283	0.244	-0.447
		p	0.076	0.130	0.004

Tablo 4.6. devam

	İnterkoksigeal açı	r	-0.138	0.007	-0.447
--	--------------------	---	--------	-------	--------

		p	0.402	0.968	0.004	
Gruplar	Parametreler		Lineer uzunluk	Kurviliner uzunluk	Sakrokoksigeal açı	İnterkoksigeal açı
Prepuberte	Lineer uzunluk	r		0.982	-0.034	0.212
		p		<0.0001	0.835	0.189
	Kurviliner uzunluk	r	0.982		-0.009	0.330
		p	<0.0001		0.954	0.038
	Sakrokoksigeal açı	r	-0.034	-0.009		0.061
		p	0.835	0.954		0.709
	İnterkoksigeal açı	r	0.212	0.330	0.061	
		p	0.189	0.038	0.709	
Postpuberte	Lineer uzunluk	r		0.973	0.278	-0.024
		p		<0.0001	0.05	0.870
	Kurviliner uzunluk	r	0.973		0.170	0.151
		p	<0.0001		0.238	0.296
	Sakrokoksigeal açı	r	0.278	0.170		-0.418
		p	0.050	0.238		0.002
	İnterkoksigeal açı	r	-0.024	0.151	-0.418	
		p	0.870	0.296	0.002	

d: değerlendirilemedi.

5. TARTIŞMA

Ölçüm yaptığımız tüm parametrelerde iki araştırmacı arasında mükemmel uyum vardı (Tablo 4.1). Yoon ve ark yetişkinlerde koksiks uzunlukları ile ilgili yaptıkları ölçümlerde interobserver değerlendirmede ICC değerleri 0.872 olup yüksek düzey uyum yakalamışlardır (Yoon). Yoon ve ark ile çalışmamızda interobserver değerlerin yüksek-mükemmel uyumda olması ölçümlerimizin sonuçlarının güvenilebilirliğini göstermektedir.

Yoon ve ark 606 yetişkin Koreli olguyu inceledikleri çalışmalarında ortalama koksiks direkt uzunluğunu 34.7 mm olarak bulmuşlardır ¹⁷. Marwan ve ark 202 Arap yetişkin olguyu inceleyen çalışmalarında ortalama koksiks direkt uzunluğunu 33±7 mm, kurvilineer uzunluğunu 37±8 mm olarak gözlemlemişlerdir (Marwan). Woon ve ark, Yeni Zelandalı 112 yetişkin olguyu inceleyen çalışmalarında koksiks direkt uzunluğunu 37±7mm, kurvilineer uzunluğunu 42±8 mm olarak ölçmüşlerdir ⁴⁸.

Çalışmamızda bizden önceki çalışmalardan farklı olarak koksiks uzunluk parametrelerini erişkin bireyler yerine çocuk bireylerde değerlendirdik ^{17, 49, 48}.

İlk iki yaşta (infant dönemi) koksiks tamamen kıkırdak yapıda gözükmekteydi. Üç yaşında (erken çocukluk dönemi) koksiks C1 segmenti ossifiye olmaya başlamıştı. Altı yaşında (geç çocukluk dönemi) ilk koksigeal segmentin ossifikasyonunu tamamlanmıştı. Onbir yaşından (prepubertal dönem) itibaren tüm çocuklarda koksiks ossifikasyonu tamamlanmıştı (Şekil 4.1). İnfant ile erken çocukluk döneminin, geç çocukluk ile prepuberte döneminin ve postpuberte döneminin lineer ve kurvilineer uzunluk ortalamalarının cinsiyet farkı olmaksızın birbirlerinden istatistiki olarak anlamlı derecede farklı olduğunu bulduk (Tablo 4.4). Çalışmamızda postpubertal dönemdeki çocukların koksiks direkt ve kurvilineer uzunlukları, Arap yetişkinlerin koksiks direkt ve kurvilineer uzunlukları ile benzer boyutta ⁴⁹ iken, Koreli ve Yeni Zelandalı yetişkinlerinin koksiks direkt ve kurvilineer uzunluklarından kısa idi (Tablo 7) ^{17, 48}. Bu bulgulardan koksiks uzunluğunun etnik faktörlere bağlı olabileceği ve koksiks evriminin üç dönemden (1- koksiks en kısa izlendiği tamamen kıkırdak yapıda olduğu infant ve C1'de ossifikasyonun başladığı erken çocukluk dönemi, 2- koksiks orta düzey uzunlukta izlendiği C1 segmentinin tamamen ossifiye olduğu geç çocukluk ve koksiks ossifikasyonunun tamamlandığı prepuberte dönemi, 3- yetişkinler ile benzer uzunluk ve

yapıda izlendiği postpuberte dönemi) olduğu çıkarımı yapılabilir. Koksiks uzunluğunun etnik faktörlere bağlı olabileceği çıkarımını yapan başka çalışmalar da bulunmaktadır ²³. Broom ve ark nın konvansiyonel direk grafi, MRG ve BT ile birlikte koksigeal vertebranın C1 segmentinin sentrumununun doğum ile 6 yaş arasında ossifiye olduğu tespitleri de koksiks evrimi çıkarımımızı desteklemektedir ⁴⁶.

Woon ve ark nın yaptığı çalışmada direkt ve kurvilineer koksiks uzunluğunun erkeklerde kadınlardan anlamlı şekilde daha fazla olduğu bildirilmiştir (erkeklerde direkt koksiks uzunluğu 3.9 ± 0.7 mm, kadınlarda 3.6 ± 0.7 mm, erkeklerde kurvilineer koksiks uzunluğu 4.4 ± 0.8 mm, kadınlarda 4.0 ± 0.8 mm) (48). Przybylski ve ark yaptıkları çalışmada koksiksın direkt uzunluğunu erkeklerde 45.7 ± 10 mm, kadınlarda 43.6 ± 8.6 mm bularak erkeklerde koksiksın direkt uzunluğunu kadınlara göre anlamlı şekilde yüksek saptamışlardır ⁴⁷. Benzer şekilde literatürde erkeklerin koksiks direkt ve kurvilineer uzunluklarının kadınlarınkinden fazla olduğunu bildiren başka çalışmalar da mevcuttur ^{17,49}.

Bizim çalışmamızda da bu çalışmalarla korele olarak erkek çocuklarda tüm yaş gruplarında koksiksın direkt ve kurvilineer uzunlukları kız çocuklara kıyasla anlamlı şekilde daha uzun ölçüldü.

Literatürdeki koksiks ile ilgili bizden önceki çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre koksiksın lineer ve kurvilineer uzunlukları arasındaki olası ilişki de değerlendirildi ^{17, 48, 49}. Cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre koksiksın lineer ve kurvilineer uzunlukları arasında güçlü pozitif korelasyon gözlemlendi.

Postacchini ve arkadaşları lateral koksiks grafisine göre koksiks morfolojisini sınıflandırdı. Radyolojik bulgulara göre koksidinili hastalar ile kontrol grubunu karşılaştırarak tip 3 ve tip 4 koksiks morfolojisinin koksidinili hastalarda daha yaygın olduğunu tespit ettiler ¹⁴. Ancak yaptıkları karşılaştırma belirli ölçümlerden ziyade tanımlama üzerine kuruluydu. Kim ve arkadaşları ilk kez birinci ve sonuncu koksigeal vertebraların uzun aksı arasındaki açıyı ölçerek objektif olan interkoksigeal açıyı kullandılar ²⁸.

Çalışmamızda asemptomatik olgularda cinsiyet farkı olmaksızın ve kız ve erkeklerde ayrı ayrı interkoksigeal açı değerlerinde yaş ile birlikte istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.2 ve 4.3). Asemptomatik yetişkin olguların

çalışıldığı başka bir çalışmada da kadınlarla erkekler arasında interkoksigeal açı bakımından belirgin farklılık olmadığı bildirilmiştir ²⁵. Kerimoğlu ve ark bu bulgudan yola çıkarak koksidiinin etyolojisinde anatomik olmayan sebeplerin de rol oynayabileceğini düşünmüşlerdir. Kim ve arkadaşları yaptıkları çalışmada interkoksigeal açının idiopatik koksidiinili hastalarda travmatik koksidiinilere ve kontrol grubuna göre belirgin yüksek olduğunu tespit ettiler ²⁸. Kim ve arkadaşlarının çalışması, Postacchini ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ile benzerlik göstermekteydi çünkü; tip 3 ve tip 4 koksikte interkoksigeal açı tip 1 ve tip 2' ye göre daha yüksekti ²⁸. Kim ve ark ile Postacchini ve ark'nın çalışmalarının çıkarımlarını ön planda tutarsak çalışmamızda interkoksigeal açı değerlerinde yaş artımıyla birlikte istatistiki olarak anlamlı artma ya da azalma olmaması nedeniyle koksidiini etyolojisinde kullanılan interkoksigeal açının koksiksin C1 segmentinin ossifikasyonunun tamamlandığı 6 yaşından (geç çocukluk döneminde) itibaren değerlendirilebileceği çıkarımı yapılabilir. Ama çalışma sonucumuz Kerimoğlu ve ark'nın yaptıkları çıkarımı da desteklemektedir. Çok sayıda olguyla çalışılan koksidiini ve asemptomatik olgulardan oluşan ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda interkoksigeal açının yaş gruplarıyla, cinsiyetle ve diğer koksiks ölçüm parametleri ile anlamlı bir ilişkisi saptanmadı (Tablo 4.4, 4.5 ve 4.6).

Koksidiini kadın hasta popülasyonunda çok daha fazla görülmektedir. Buna sebep olarak kadınlarda büyük siyatik çentiğin geniş olması nedeniyle sakrum ve koksiksin arkaya eğilmesi ve travmalara daha açık hale gelmesi gibi anatomik sebepler atfedilir ^{7,3}.

Çalışmamızda ölçülebilecek koksigeal parametrelere sakrokoksigeal açığı da dahil ettik çünkü sakrum ve koksiks bir bütün olarak ele alınmalıdır. Koksiksin pozisyonu sakrumun pozisyonu ile yer değiştirebilir. Ek olarak sakrokoksigeal açının değerlendirilmesi koksiks sınıflandırmasında faydalı olabilir.

Marwan ve ark nın yaptığı çalışmada sakrokoksigeal açı değeri erkeklerde hafif daha yüksek saptanmış, başka iki çalışmada ise kadınlar ile erkekler arasında farklılık saptanmamıştır ^{48, 17}. Çalışmamızda sakrokoksigeal açının yaş gruplarıyla, cinsiyetle ve diğer koksiks ölçüm parametleri ile anlamlı bir ilişkisi saptanmadı (Tablo 4.4, 4.5 ve 4.6).

6. SONUÇ

Koksiks uzunluğu yaşıla birlikte artmaktadır ve postpuberte döneminde uzaması durmaktadır. Erkeklerin koksiks uzunluğu kadınlara göre fazladır. Koksiks uzunluğu etnik faktörlere bağlı olabilir. Koksiksin evriminin üç dönemden (1- koksiksin en kısa izlendiği tamamen kıkırdak yapıda olduğu infant ve C1’de ossifikasyonun başladığı erken çocukluk dönemi, 2- koksiksin orta düzey uzunlukta izlendiği C1 segmentinin tamamen ossifiye olduğu geç çocukluk ve koksiksin ossifikasyonunun tamamlandığı prepuberte dönemi, 3- yetişkinler ile benzer uzunluk ve yapıda izlendiği postpuberte dönemi) olduğu çıkarımı yapılabilir. İnterkoksigeal ve sakrokoksigeal açının yaş gruplarıyla, cinsiyetle ve koksiks uzunluk ölçüm parametleri ile anlamlı bir ilişkisi yoktur.

Literatürde yetişkinlerde koksiks morfolojisi, koksiks ağrısı (koksidini) ve bu iki antite arasında belirgin korelasyon olduğunu gösteren birçok çalışma olmasına rağmen çocuk hasta grubunda koksiks morfolojisini değerlendiren literatürde bildiğimiz kadarıyla bir adet çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızın çocuklarda koksiks morfolojisinin daha iyi anlaşılabilmesi konusunda katkı sağladığı kanaatindeyiz. Çocuklarda koksidini etyolojisinin anlaşılabilmesi için çocuklarda koksidini ve koksiks morfolojisinin birlikte değerlendirileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Balain B, Eisenstein SM, Alo GO, et al. Coccygectomy for coccydynia: case series and review of literature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(13):E414-E420. doi:10.1097/01.brs.0000219867.07683.7a.
2. Tetiker H, Koşar MI, Çullu N, Canbek U, Otağ I, Taştımur Y. MRI-based detailed evaluation of the anatomy of the human coccyx among Turkish adults. *Niger J Clin Pract*. 2017;20(2):136-142. doi:10.4103/1119-3077.198313.
3. Wray CC, Easom S, Hoskinson J. Coccydynia. Aetiology and treatment. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73(2):335-338. doi:10.1302/0301-620X.73B2.2005168.
4. Emerson SS, Speece AJ 3rd. Manipulation of the coccyx with anesthesia for the management of coccydynia. *J Am Osteopath Assoc*. 2012;112(12):805-807.
5. Patijn J, Janssen M, Hayek S, Mekhail N, Van Zundert J, van Kleef M. 14. Coccygodynia. *Pain Pract*. 2010;10(6):554-559. doi:10.1111/j.1533-2500.2010.00404.x.
6. Nelson DA. Coccydynia and lumbar disk disease--historical correlations and clinical cautions. *Perspect Biol Med*. 1991;34(2):229-238. doi:10.1353/pbm.1991.0043.
7. Duncan G. 1937. Painful coccyx. *Arch Surg* 341088–1104.
8. Peyton FW. Coccygodynia in women. *Indiana Med*. 1988;81(8):697-698.
9. Hamsa W (1937) Coccygodynia a study of end result of treatment.
10. Hellberg S, Strange-Vognsen HH. Coccygodynia treated by resection of the coccyx. *Acta Orthop Scand*. 1990;61(5):463-465. doi:10.3109/17453679008993564.
11. Yamashita K (1988) Radiological study of 1500 coccyces. Nippon.
12. Maigne JY, Doursounian L, Chatellier G. Causes and mechanisms of common coccydynia role of body mass index and coccygeal trauma. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Dec 1;25(23):3072-9. doi 10.1097/00007632-2000.
13. Fogel GR, Cunningham PY 3rd, Esses SI. Coccygodynia: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004;12(1):49-54. doi:10.5435/00124635-200401000-00007.

14. 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):1116-1124.
15. Patel, R., Appannagari, A., & Whang, P. G. (2008). Coccydynia. Current reviews in musculoskeletal medicine, 1(3-4), 223–226. <https://doi.org/10.1007/s12178-008-9028-1>.
16. Hekimoglu A, Ergun O. Morphological evaluation of the coccyx with multidetector computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2019;41(12):1519-1524. doi:10.1007/s00276-019-02325-5.
17. Yoon MG, Moon MS, Park BK, Lee H, Kim DH. Analysis of Sacrococcygeal Morphology in Koreans Using Computed Tomography. *Clin Orthop Surg.* 2016;8(4):412-419. doi:10.4055/cios.2016.8.4.412.
18. Nathan ST, Fisher BE, Roberts CS. Coccydynia a review of pathoanatomy, aetiology, treatment and outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 2010 Dec;92(12):1622-7. doi 10.1302/0301-620X.92B12.25486. PMID 21119164.
19. Sugar O. Coccyx. The bone named for a bird. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(3):379-383.
20. Le Double A. 1912. Traite' des variations de la colonne verte'brale de.
21. Lowrance, E. W., & Latimer, H. B. (1967). Weights and variability of components of the human vertebral column. *The Anatomical record*, 159(1), 83–88. <https://doi.org/10.1002/ar.1091590112>.
22. Lirette LS, Chaiban G, Tolba R, Eissa H. Coccydynia: an overview of the anatomy, etiology, and treatment of coccyx pain. *Ochsner J.* 2014 Spring;14(1):84-7. PMID: 24688338; PMCID: PMC3963058.
23. Pelin, C., Duyar, I., Kayahan, E. M., Zağyapan, R., Ağildere, A. M., & Erar, A. (2005). Body height estimation based on dimensions of sacral and coccygeal vertebrae. *Journal of forensic sciences*, 50(2), 294–29.
24. Oh CS, Chung IH, Ji HJ, Yoon DM. Clinical implications of topographic anatomy on the ganglion impar. *Anesthesiology.* 2004 Jul;101(1):249-50. doi 10.1097/00000542-200407000-00039. PMID 15220800.

25. Kerimoglu, U., Dagoglu, M. G., & Ergen, F. B. (2007). Intercoccygeal angle and type of coccyx in asymptomatic patients. *Surgical and radiologic anatomy SRA*, 29(8), 683–687. <https://doi.org/10.1007/s00276-007-0262>.
26. Gray H, Carter HV. 1858. *Anatomy, Descriptive and Surgical*. London.
27. Saluja PG. The incidence of ossification of the sacrococcygeal joint. *J Anat*.
28. Kim NH, Suk KS. Clinical and radiological differences between traumatic and idiopathic coccygodynia. *Yonsei Med J*. 1999 Jun;40(3):215-20. doi:10.3349/yMJ.1999.40.3.215. PMID 10412331.
29. Tubbs RS, Murphy RL, Kelly DR, Lott R, Salter EG, Oakes WJ. The filum terminale externum. *J Neurosurg Spine*. 2005;3(2):149-152. doi:10.3171/spi.2005.3.2.0149.
30. García FJ, Franco JD, Márquez R, Martínez JA, Medina J. Posterior hernia of the rectum after coccygectomy. *Eur J Surg*. 1998 Oct;164(10):793-4. doi:10.1080/110241598750005462. PMID 9840311.
31. Niikura H, Jin ZW, Cho BH, et al. Human fetal anatomy of the coccygeal attachments of the levator ani muscle. *Clin Anat*. 2010 Jul;23(5):566-74. doi:10.1002/ca.209.
32. Woon JT, Stringer MD. Clinical anatomy of the coccyx A systematic review. *Clin Anat*. 2012 Mar;25(2):158-67. doi:10.1002/ca.21216. Epub 2011 Jul 7. PMID 21739475.
33. Potts TK. The Main Peripheral Connections of the Human Sympathetic Nervous System. *J Anat*. 1925 Jan;59(Pt 2):129-35. PMID 17104048; PMCID PMC1249832.
34. Błaszczyk B. Rami communicantes of the pelvic segment of the sympathetic trunk in human fetuses. *Folia Morphol (Warsz)*. 1982;41(3):325-334.
35. Toshniwal GR, Dureja GP, Prashanth SM. Transsacrococcygeal approach to ganglion impar block for management of chronic perineal pain: a prospective observational study. *Pain physician*. 2007;10(5):661-6.
36. Plancarte R, Amescua C, Patt RB, Aldrete JA. Superior hypogastric plexus block for pelvic cancer pain. *Anesthesiology*. 1990;73(2):236-239. doi:10.1097/00000542-199008000-00008.

37. Baqué P, Karimjee B, Iannelli A, et al. Anatomy of the presacral venous plexus: implications for rectal surgery. *Surg Radiol Anat.* 2004;26(5):355-358. doi:10.1007/s00276-004-0258-7.
38. Kliskey K, Williams K, Yu J, Jackson D, Urban J, Athanasou N. The presence and absence of lymphatic vessels in the adult human intervertebral disc: relation to disc pathology. *Skeletal Radiol.* 2009;38(12):1169-1173. doi:10.1007/s00256-009-0770-2.
39. Moore KL, Delley AF: Clinically Oriented Anatomy, 4th edition. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
40. O'Rahilly R, Müller F, Meyer DB. The human vertebral column at the end of the embryonic period proper. 4. The sacrococcygeal region. *J Anat.* 1990 Feb;168:95-111. PMID 2182589; PMCID PMC1256893.
41. Nievelstein RA, Hartwig NG, Vermeij-Keers C, Valk J. Embryonic development of the mammalian caudal neural tube. *Teratology.* 1994;49(6):445. doi:10.1002/tera.1420490602.
42. Sapunar D, Vilović K, England M, Saraga-Babić M. Morphological diversity of dying cells during regression of the human tail. *Ann Anat.* 2001 May;183(3):217-22. doi 10.1016/S0940-9602(01)80220-X. PMID 11396790.
43. Saraga-Babić M, Lehtonen E, Svaiger A, Wartiovaara J. Morphological and immunohistochemical characteristics of axial structures in the transitory human tail. *Ann Anat.* 1994 Jun;176(3):277-86. doi 10.1016/s0940-9602(11)8.
44. Donovan DJ, Pedersen RC. Human tail with noncontiguous intraspinal lipoma and spinal cord tethering case report and embryologic discussion. *Pediatr Neurosurg.* 2005 Jan-Feb;41(1):35-40. doi 10.1159/000084863. PMID 158865.
45. Fawcett E. On completion of the ossification of the human sacrum. *Anat Anz* 1907;30:414-421.
46. Broome DR, Hayman LA, Herrick RC, Braverman RM, Glass RB, Fahr LM. Postnatal maturation of the sacrum and coccyx MR imaging, helical CT, and conventional radiography. *AJR Am J Roentgenol.* 1998 Apr;170(4):1061-6. doi 10.
47. Przybylski P, Pankowicz M, Boćkowska A, et al. Evaluation of coccygeal bone variability, intercoccygeal and lumbo-sacral angles in asymptomatic patients in

- multislice computed tomography. *Anat Sci Int.* 2013;88(4):204-211. doi:10.1007/s12565-013-0181-2.
48. Woon JT, Perumal V, Maigne JY, Stringer MD. CT morphology and morphometry of the normal adult coccyx. *Eur Spine J.* 2013 Apr;22(4):863-70. doi 10.1007/s00586-012-2595-2. Epub 2012 Nov 29. PMID 2319273.
 49. Marwan YA, Al-Saeed OM, Esmacel AA, Kombar OR, Bendary AM, Azeem ME. Computed tomography-based morphologic and morphometric features of the coccyx among Arab adults. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014 Sep 15;39(20):E1210-9. D.
 50. Aggarwal A, Kaur H, Batra YK, Aggarwal AK, Rajeev S, Sahni D. Anatomic consideration of caudal epidural space: a cadaver study. *Clin Anat.* 2009;22(6):730-737. doi:10.1002/ca.20832.
 51. THIELE GH. COCCYGODYNIA: CAUSE AND TREATMENT. *Dis Colon Rectum.* 1963;6:422-436. doi:10.1007/BF02633479.
 52. Pennekamp PH, Kraft CN, Stütz A, Wallny T, Schmitt O, Diedrich O. Coccygectomy for coccygodynia: does pathogenesis matter?. *M J Trauma.* 2005;59(6):1414-1419. doi:10.1097/ 01.ta.0000195878.50928.3c.
 53. Lin CS, Cheng JK, Hsu YW, et al. Ultrasound-guided ganglion impar block: a technical report. *Pain Med.* 2010;11(3):390-394. doi:10.1111/j.1526-4637.2010.00797.x.
 54. Traycoff RB, Crayton H, Dodson R. Sacrococcygeal pain syndromes diagnosis and treatment. *Orthopedics.* 1989 Oct;12(10):1373-7. doi 10.3928/0147-7447-19891001-14. PMID 2678043.
 55. -SCHAPIRO S. Low back and rectal pain from an orthopedic and proctologic viewpoint; with a review of 180 cases. *Am J Surg.* 1950 Jan;79(1):117-28, illust. doi 10.1016/0002-9610(50)90202-9. PMID 15399361.
 56. Maigne JY, Guedj S, Straus C. Idiopathic coccygodynia. Lateral roentgenograms in the sitting position and coccygeal discography. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994 Apr 15;19(8):930-4. doi 10.1097/00007632-1994.
 57. Marmor L. How to treat inflammation of the coccyx. *GP* 1962;25:110-12.

58. Bayne O, Bateman JE, Cameron HU. The influence of etiology on the results of coccygectomy. *Clin Orthop Relat Res*. 1984 Nov;(190)266-72. PMID 6488643.
59. Perkins R, Schofferman J, Reynolds J. Coccygectomy for severe refractory sacrococcygeal joint pain. *J Spinal Disord Tech*. 2003 Feb;16(1)100-3. doi 10.109700024720-200302000-00016. PMID 12571492.
60. POWERS JA. Coccygectomy. *South Med J*. 1957 May;50(5)675-8. doi 10.109700007611-195705000-00024. PMID 13433009.
61. Richette P, Maigne JY, Bardin T. Coccydynia related to calcium crystal deposition. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(17):E620-E623. doi:10.1097/BRS.0b013e31817c6cd2.
62. Bremer I. The knife for coccydynia a failure. *Med Rec* 1896;50154-5.
63. Dittrich RJ. Coccygodynia as referred pain. *J Bone Joint Surg [Am]* 1951;33-A715-18.
64. De Andrés J, Chaves S. Coccygodynia a proposal for an algorithm for treatment. *J Pain*. 2003 Jun;4(5)257-66. doi 10.1016s1526-5900(03)00620-5. PMID 14622695.
65. Jones ME, Shoaib A, Bircher MD. A case of coccygodynia due to coccygeal fracture secondary to parturition. *Injury*. 1997 Oct;28(8)549-50. doi 10.1016s0020-1383(97)00034-x. PMID 9616394.
66. Bonica JJ. Pelvic and perineal pain caused by other disorders, in Bonica JJ (ed) *The Management of Pain* (2nd edition). Philadelphia, PA, Lippincott, Williams & Wilkens, 1990.
67. Lourie J, Young S. Avascular necrosis of the coccyx: a cause of coccydynia? Case report and histological findings in 16 patients. *Br J Clin Pract*. 1985;39(6):247-248.
68. Lath R, Rajshekhar V, Chacko G. Sacral haemangioma as a cause of coccydynia. *Neuroradiology*. 1998;40(8):524-6.
69. Tilscher H, Kantor H, Gangl W, Bogner G. Die Coccygodynie--ein diagnostisches und therapeutisches Problem der Orthopädie [Coccygodynia--a diagnostic and therapeutic problem in orthopedics]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1986;124(5):628-632. doi:10.1055/s-2008-1045011.

70. Kinnett JG, Root L. An obscure cause of coccygodynia. Case report. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1979;61(2):299.
71. Pambakian H, Smith MA. Glomus tumours of the coccygeal body associated with coccydynia. A preliminary report. J Bone Joint Surg Br. 1981;63-B(3)424-6. doi 10.1302/0301-620X.63B3.6267075. PMID 6267075.
72. Sundaresan N, Galicich JH, Chu FCH, Huvos AG Spinal: Spinal chordomas. J Neurosurg 50:312-319, 1979.
73. Kulaylat MN, Doerr RJ, Neuwirth M, Satchidanand SK. Anal ductgland cyst report of a case and review of the literature. Dis Colon Rectum. 1998 Jan;41(1)103-10. doi 10.1007/BF02236904. PMID 9510319.
74. Maroy B. Spontaneous and evoked coccygeal pain in depression. Dis Colon Rectum. 1988 Mar;31(3)210-5. doi 10.1007/BF02552548. PMID 3349877.
75. Foye PM. Coccydynia Tailbone Pain. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2017 Aug;28(3)539-549. doi 10.1016/j.pmr.2017.03.006. Epub 2017 May 27. PMID 28676363.
76. Grassi R, Lombardi G, Reginelli A, et al. Coccygeal movement assessment with dynamic MRI. Eur J Radiol. 2007 Mar;61(3)473-9. doi 10.1016/j.ejrad.2006.07.029. Epub 2007 Jan.
77. Johnston PJ, Michálek P. Blockade of the ganglion impar (walther), using ultrasound and a loss of resistance technique. Prague Med Rep. 2012;113(1)53-7. doi 10.14712/23362936.2015.37. PMID 22373806.
78. Mitra R, Cheung L, Perry P. Efficacy of fluoroscopically guided steroid injections in the management of coccydynia. Pain Physician. 2007 Nov;10(6)775-8. PMID 17987101.
79. Leon-Larios F, Corrales-Gutierrez I, Casado-Mejía R, Suarez-Serrano C. Influence of a pelvic floor training programme to prevent perineal trauma A quasi-randomised controlled trial. Midwifery. 2017 Jul;5072-77.
80. Porter KM KM, Piggott H. Coccydynia: A retrospective review. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1981;63:635-6.

81. Stern F. Idiopathic coccygodynia among the geriatric population. *Journal of the American Geriatric Society*.
82. Albrektsson B. Sacral rhizotomy in cases of ano-coccygeal pain. A follow-up of 24 cases. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(2)187-90. doi 10.310917453678108991779. PMID 724.
83. Niv D. Percutaneous Dorsal Root Ganglia Lesions for Cancer Pain. *Advances in Pain Therapy I*. 1992.
84. Niemistö L, Kalso E, Malmivaara A, Seitsalo S, Hurri H. Radiofrequency denervation for neck and back pain (Cochrane Review). *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. 2003;28CD 004058.
85. Schadrack J, Zieglgänsberger W. Pharmacology of pain processing systems. *Z Rheumatol*. 1998;57 Suppl 21-4. doi 10.1007s003930050224. PMID 10025072.
86. Cerda-Olmedo G, De Andrés J, Moliner S. Management of progressive pain in a patient with intramedullary chordoma of the spine. *Clin J Pain*. 2002 Mar-Apr;18(2)128-31. doi 10.109700002508-200203000-00009. PMID 11.
87. Poggi A., Fanchini P., Fara B. Case report application of peridural stimulation in a case of intractable coccygodynia. *Minerva Anestesiologica*. 1992;581261-3.
88. Aló KM, Mckay E. Selective Nerve Root Stimulation (SNRS) for the Treatment of Intractable Pelvic Pain and Motor Dysfunction A Case Report. *Neuromodulation*. 2001 Jan;4(1)19-23. doi 10.1046j.1525-1403.2001.00019.
89. Alo KM, Yland MJ, Redko V, Feler C, Naumann C. Lumbar and Sacral Nerve Root Stimulation (NRS) in the Treatment of Chronic Pain A Novel Anatomic Approach and Neuro Stimulation Technique. *Neuromodulation journal*.
90. Gaskill SJ, Marlin AE. Neuroectodermal appendages the human tail explained. *Pediatr Neurosci*. 1989;15(2)95-9. doi 10.1159000120450. PMID 2635301.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekiller	Sayfa No
Şekil 2.1. Koksiks anatomisi ve çevre kaslarla ilişkisi	11
Şekil 2.2. Sakrum ve koksikteki ossifikasyon merkezleri	16
Şekil 2.3. Tipik bir sakral vertebrada primer ossifikasyon merkezleri	16
Şekil 2.4. 18 yaş hastada tümüyle kemik maturasyonunu tamamlamış sakrokoksigeal bölge	18
Şekil 2.5. İnterkoksigeal açı.....	18
Şekil 2.6. Sakrokoksigeal açı.....	19
Şekil 2.7. Koksigeal açılanma, modifiye Postacchini ve Massobrio sınıflamasına göre altı tipte sınıflandırılır. Tip I, aşağı doğru yönlendirilmiş koksigeal uç ile hafifçe kavislidir, tip II, öne doğru yönlendirilmiş bir uç ile daha kavislidir, tip III, öne doğru keskin açılıdır, tip IV anterior subluksasyon gösterir, tip V retrovert, tip VI skolyotik deformiteye sahiptir.....	30
Şekil 2.8. Koksikini tedavi algoritması	36
Şekil 3.1. Koksiksin direkt uzunluğu.....	39
Şekil 3.2. Koksiksin kurvilineer uzunluğu.....	39
Şekil 4.1. İlk 2 yaşta tamamen kıkırdak yapısında olan koksiksin sagittal tomografi görüntüleri (a-b), 3-5 yaş arasındaki olgularda C1 segment dışındaki segmentleri tamamen kıkırdak yapısında olan koksiksin sagittal tomografi görüntüleri (c-e), koksiks C1 segmenti tamamen ossifiye olan ve C2 segmenti kısmen ossifiye olan 6 yaşındaki olgunun sagittal tomografi görüntüsü (f), tüm koksiks ossifikasyonu tamamlanan 11 ve 18 yaşındaki olguların sagittal tomografi görüntüleri (g,h).....	41

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablolar	Sayfa No
Tablo 2.1. Etyoloji ve patoanatomye dayalı olarak koksadini sınıflandırması.....	21
Tablo 2.2. Ağrı karakteristiğine göre sınıflandırma	25
Tablo 2.3. Koksadini ayırıcı tanıları	25
Tablo 4.1. Değerlendiriciler arasındaki uyum istatistikleri ve güven aralıkları.....	40
Tablo 4.2. Demografik veriler ve yıllara göre tüm örneklerin ölçümleri.....	41
Tablo 4.3. Cinsiyete göre yaş ilişkili ölçümler	42
Tablo 4.4. Yaş gruplarına göre parametrelerin karşılaştırması.....	43
Tablo 4.5. Cinsiyete göre parametreler arasındaki korelasyon	43
Tablo 4.6. Yaş gruplarına göre parametreler arasındaki korelasyon	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

3DVR	: Üç Boyutlu Volüm Oluşturma
AP	: Anterior-Posterior
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CL	: Kolumna Vertebralis
DK	: Dakika
İKA	: İnterkoksigeal Açı
KS	: Kortikosteroid
LA	: Lokal Anestezik
LDH	: Lomber Disk Hernisi
MIP	: Maksimum İntensite Projeksiyon
MPR	: Multiplanar Rekonstrüksiyon
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
NRS	: Seçici Sinir Kökü Stimülasyonu
NSAİİ	: Non Steroidal Anti İnflamatuvar İlaç
OM	: Osteomiyelit
PACS	: Picture Archiving And Communication Systems
RF	: Radyofrekans
SCS	: Elekrtiksel Omurilik Stimülasyonu
SEG	: Segment
SİE	: Sakroiliak Eklem
SKA	: Sakrokoksigeal Açı
SKE	: Sakrokoksigeal Eklem
TM	: Tümör
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi