




Araştırma Makalesi

Mersin Univ Sağlık Bilim Derg 2021;14(1):87-95

doi: 10.26559/mersinsbd.878625

Os sacrum'un facies dorsalis'inin morfolojik incelenmesi

 Özlem Elvan¹,  Alev Bobuş Örs²,  Deniz Uzmansel²

¹ Mersin Üniversitesi, İçel Sağlık Yüksekokulu

² Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, os sacrum'un facies dorsalis'inde yer alan belirli anatomik yapıların makroskopik olarak varyasyonlarını incelemektir. **Yöntem:** Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarında bulunan, cinsiyeti belirlenemeyen ve kemik aşınmaları bulunmayan 20 adet os sacrum kullanıldı. Os sacrum'un facies dorsalis'inde yer alan canalis sacralis, foramina sacralia posteriora, hiatus sacralis, cornu sacrale ve processus articularis superior gözlemsel olarak değerlendirildi. **Bulgular:** Os sacrum'ların 3'ünde sakralizasyon ve 1'inde canalis sacralis arka duvar komplet agenezisi tespit edildi. Os sacrum'ların %60'ında konveksite S3 seviyesinde, %25'inde S4 seviyesinde iken, %15'inde konveksite yoktu. Canalis sacralis üst açıklığının "U" (%26) ve "V" (%74) şeklinde olduğu gözlemlendi. Processus articularis superior'ların eklem yüzeyleri, bilateral düz (%35), bilateral konkav (%55) ve unilateral konkav (%10) şeklinde gözlemlendi. Os sacrum'ların %10'u 5. lomber vertebra ile %20'si os coccygis ile birleşmişti. Buna bağlı olarak foramina sacralia posteriora sayılarının değişkenlik gösterdiği belirlendi. Bu deliklerde şekil farklılıkları da gözlemlendi. Sıklıkla S1 seviyesindeki delikler vertikal yönde oval ve S4-5 seviyesindekiler yatay yönde oval olarak bulunuyordu. Hiatus sacralis'in şekli, "ters U" (%28), "halter" (%28), "ters V" (%17), "M" (%17), ve irregular (%12) şeklinde gözlemlendi. Cornu sacrale %78 oranında bulunuyordu. Cornu sacrale ile cornu coccygeum %22 oranında birleşiyordu. Hiatus sacralis'in tepesi S4 (%42), S3-S4 arasında (%32), S3 (%16), S2-S3 arasında (%5) ve S5 (%5) seviyelerinde; hiatus sacralis'in tabanı ise S4 (%32) ve S5 (%68) seviyelerinde yer alıyordu. **Sonuç:** Çalışmadan elde edilen veriler ışığında os sacrum'un kemik yapılarındaki bu çeşitliliğin sakral bölgede yapılan girişimsel işlemlerde işlem metodunu etkileyebileceği veya referans noktası olmaları bakımından önem teşkil edebileceği düşünüldü.

Anahtar kelimeler: Foramina sacralia posteriora, hiatus sacralis, morfoloji, os sacrum, varyasyon.

Yazının geliş tarihi: 11.02.2021

Yazının kabul tarihi: 17.03.2021

Sorumlu yazar: Özlem Elvan Mersin Üniversitesi, İçel Sağlık Yüksekokulu, Çiftlikköy Kampüsü, PK. 33110, Mersin.

Tel (iş): 0324 2410000/14215 E-mail: ozlemelvan33@gmail.com

Not: Bu çalışma, 28-29 Kasım 2020 tarihlerinde çevrimiçi 21. Ulusal Anatomi Kongresi'nde "Sözlü Bildiri" olarak sunulmuştur.

Morphologic evaluation of dorsal surface of sacrum

Abstract

Purpose: The aim of this study was to examine the macroscopic variations of certain anatomical structures in the dorsal surface of the sacral bone. **Method:** A number of twenty dry sacrum with undetermined gender, from the collection of Anatomy Department Mersin University Faculty of Medicine, were evaluated. Sacral canal, posterior sacral foramina, sacral hiatus, sacral cornu and superior articular processes located in the dorsal surface of the sacrum were examined. **Results:** There were 3 individual sacralization case and a case of complete agenesis of dorsal bony wall among the assessed bones. The level of maximum curvature of sacrum was detected in S3 level as at 60% and S4 level as at 25% whereas there was no curvature in 15% of the cases. Upper aperture of sacral canal was in "U" (26%) and "V" (74%) shapes. Articular surfaces of superior articular processes were detected as bilateral flat (35%) and concave (55%); and unilateral concave (10%). Some of the sacrums were found to be united with the 5th lumbar vertebra (10%) and with coccyx (20%). Accordingly, it was determined that the numbers of posterior sacral foramina varied. Shape differences were also observed in these foramina. In general, the foramina were observed at the S1 level as oval in vertical direction and those at the S4-5 level as oval in horizontal direction. The shape of sacral hiatus was observed as "inverted U" (%28), "dumbbell" (28%), "inverted V" (%17), "M" (17%) and "irregular" (12%). Sacral cornu was detected in 78% sacrums. In 22% of sacrums, sacral cornu and coccygeal cornu were united. Apex of sacral hiatus was detected at S4 (42%), between S3-S4 (%32), at S3 (%16), between S2 - S3 (%5) and at S5 (5%) levels. Base of sacral hiatus was located at S4 (32%) and S5 (68%) levels. **Conclusion:** In the light of the data obtained from the study, it was thought that this diversity in sacral structures may affect the method in the interventional procedures performed in the sacral region or may be important in terms of being a reference point.

Keywords: Sacrum, morphology, variation, sacral hiatus, posterior sacral foramina

Giriş

Os sacrum'un malformasyonları ve morfolojik varyasyonları sacral agenezi ile hiatus sacralis'in hafif deviasyonları arasında geniş bir yelpazede farklılık gösterir¹⁻¹⁰. Sıklıkla varyasyon gösteren os sacrum'da aynı anda birden fazla varyatif özellik yer alabilir. Ayrıca os sacrum'un varyasyonlarının batı ve doğu toplumlarında benzer oranlarda olduğu bildirilmektedir⁴.

Epidural bölgeye sakral yaklaşım, çok çeşitli operasyonlarda analjezi ve anestezi için uygulanmaktadır¹¹. Bu bölgede anatomik yapı farklılığı veya teknik sebeplerle ortaya çıkan komplikasyonlar; medulla spinalis veya spinal sinirin direk yaralanması, masif subdural yırtılma, epidural hematoma, epidural abse, iskemi ve hemorajidir^{3,12}. Kaudal epidural blok, lomber spinal bozukluklar ve kronik bel ağrısı tedavilerinde sıklıkla kullanılır¹³.

Sakral sinir stimülasyonu, üriner ve fekal inkontinans, kabızlık gibi pelvik taban

bozukluklarında yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir^{12,14}. Kaudal epidural blok uygulamalarında hiatus sacralis varyasyonlarının başarıyı %7 oranında değiştirdiği bildirilmiştir². Bu sebeple, bu işlem, hiatus sacralis'in net bir şekilde lokalizasyonunu gerektirir¹³. Sakral sinir stimülasyonu için foramina sacralia posteriora'yı doğru şekilde tespit edip, sakral spinal sinire yaklaşmak gerekir^{12,14}. Ayrıca, foramina sacralia posteriora'nın, foramina sacralia anteriora'ya karşılık gelmeleri sebebiyle, spinal enstrümanların, sakral pedüküllere veya ilium'a yerleştirilmesinde önemli referans yapılarıdır⁵. Sakral spinal sinirlerin radyofrekans nörotomisi öncesinde floroskopi ile S2 segmentinin bulunmasında da yine bu yapıların morfolojik ve morfometrik özellikleri önemlidir¹⁵.

Literatürde hiatus sacralis'e ilişkin çalışmalar daha sık yer almakla birlikte diğer bazı kemik yapılar da referans nokta olarak kullanılmaktadır^{2,13,16}.

Bu amaçla bu çalışmada, os sacrum'un facies dorsalis'inde yer alan anatomik yapıların varyasyonel durumlarının ortaya konması hedeflendi.

Yöntem

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarında bulunan, cinsiyeti belirlenemeyen ve kemik aşınmaları bulunmayan 20 adet os sacrum kullanıldı. Kemikler öncelikle sakralizasyon, lumbalizasyon veya sakral agenezi varlığı açısından incelendi. Sonrasında os sacrum'un facies dorsalis'inde yer alan canalis sacralis, foramina sacralia posteriora, hiatus sacralis, cornu sacrale ve processus articularis superior gözlemsel olarak incelendi. Bütün parametreler üç anatomistin ortak kararı ile değerlendirildi. Canalis sacralis açıklığının şekli; processus articularis superior'un eklem yüzeylerinin şekli foramina sacralia posteriora sayıları ve şekli; hiatus sacralis'in şekli, tepesinin ve tabanının vertebra sacralis'e göre seviyesi; cornu sacrale varlığı ve vertebra seviyesine göre os sacrum'un kavsi belirlendi.

Bulgular

Çalışma serimizde 3/20 olguda (%15) sakralizasyon ve 1 olguda (%5) komplet canalis sacralis arka duvar agenezisi tespit edildi.

Canalis sacralis üst açıklığı 5/19 olguda (%26) "U" ve 14/19 olguda (%74) "V" şeklinde tespit edildi (Şekil 1).

Processus articularis superior'un eklem yüzeyleri şekilsel olarak 7/20 olguda (%35) bilateral düz, 11/20 olguda (%55) bilateral konkav ve 2/20 olguda (%10) unilateral düz veya konkav olarak gözlemlendi (Şekil 2).

Foramina sacralia posteriora sayıları; 14/20 olguda (%70) 4 çift delik, 2/20 olguda (%10) beşinci lumbal vertebra ile birleşerek 5 çift delik ve 4/20 olguda (%20) birinci coccygeal vertebra ile birleşerek 5 çift delik olarak gözlemlendi (Şekil 3). Dorsal yüzde bulunan deliklerin transvers çapı minimum 2 mm ve maksimum 5 mm arasında, vertikal çapı minimum 3 mm

ve maksimum 7 mm arasındaydı. S1 vertebra seviyesindeki deliklerin çoğunlukla vertikal yönde fusiform şekilli ve en son vertebra seviyesindeki deliklerin çoğunlukla transvers yönde fusiform şekilli olduğu tespit edildi (Şekil 3).

Hiatus sacralis'in şekli 5/18 olguda (%28) "Ters U", 5/18 olguda (%28) "halter", 3/18 olguda (%17) "Ters V", 3/18 olguda (%17) "M", 2/18 olguda (%12) "irregüler" şekilli olarak gözlemlendi (Şekil 4). Hiatus sacralis'in tepesinin; 8/19 olguda (%42) S4 seviyesinde, 6/19 olguda (%32) S3-S4 vertebralar arasında, 3/19 olguda (%16) S3 seviyesinde, 1/19 olguda (%5) S2-S3 vertebralar arasında, 1/19 olguda (%5) S5 vertebra seviyesinde bulunduğu tespit edildi (Şekil 4).

Hiatus sacralis'in taban hizası 13/19 olguda (%68) S5 vertebra hizasında ve 6/19 olguda (%32) S4 vertebra hizasında olduğu gözlemlendi (Şekil 4).

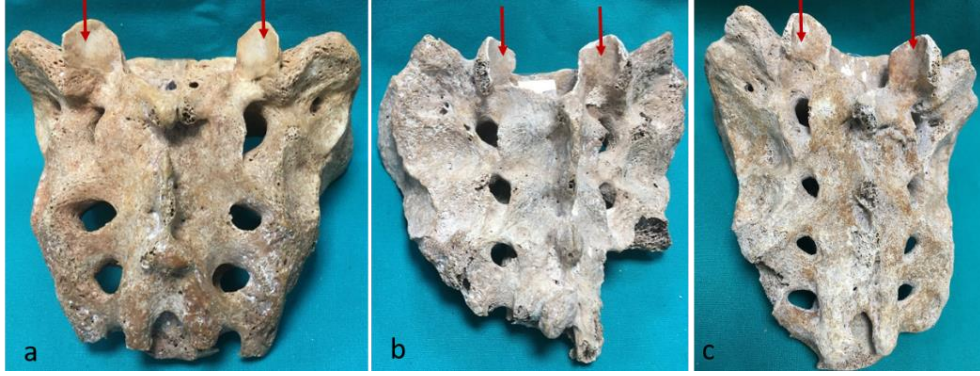
Cornu sacrale, 3 mm'den uzun ise var, 3 mm'den kısa ise yok olarak kabul edildi.^{3,13} Buna göre 14/18 olguda (%78) 3 mm'den daha uzun cornu sacrale bulunuyordu. Cornu sacrale olmayan olguların cornu sacrale ve cornu coccygeum'un birleştiği olgular (%22) olduğu tespit edildi (Şekil 4). 3/18 olguda (%17) ise cornu sacrale ile cornu coccygeum'un arasında gap bulunuyordu (Şekil 3b).

Os sacrum'un facies ventralis'inden tespit edilen os sacrum'un kavsi facies dorsalis'te düz ve konveks bir yapı şeklinde gözlemlendi. Os sacrum'un facies ventralis'inden kavislenme seviyesine bakıldığında 3/20 olguda (%15) kavis olmadığı, 12/20 olguda (%60) S3 seviyesinde ve 5/20 olguda (%25) S4 seviyesinde olduğu tespit edildi (Şekil 5).



Şekil 1: Canalis sacralis üst açıklığı varyasyonları

Kırmızı kesikli çizgi ile “U” ve “V” tip açıklıklar gösterilmektedir.



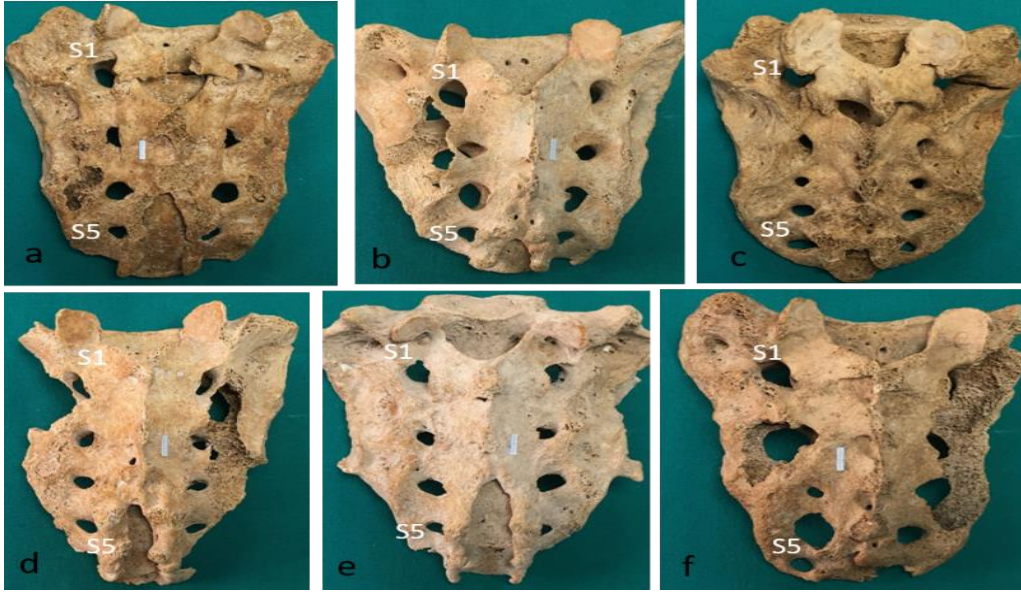
Şekil 2: Processus articularis superior'un eklem yüzeyleri varyasyonları

Processus articularis superior'un eklem yüzeyleri bilateral düz (a), bilateral konkav (b) ve unilateral düz veya konkav (c) olarak gösterilmektedir.



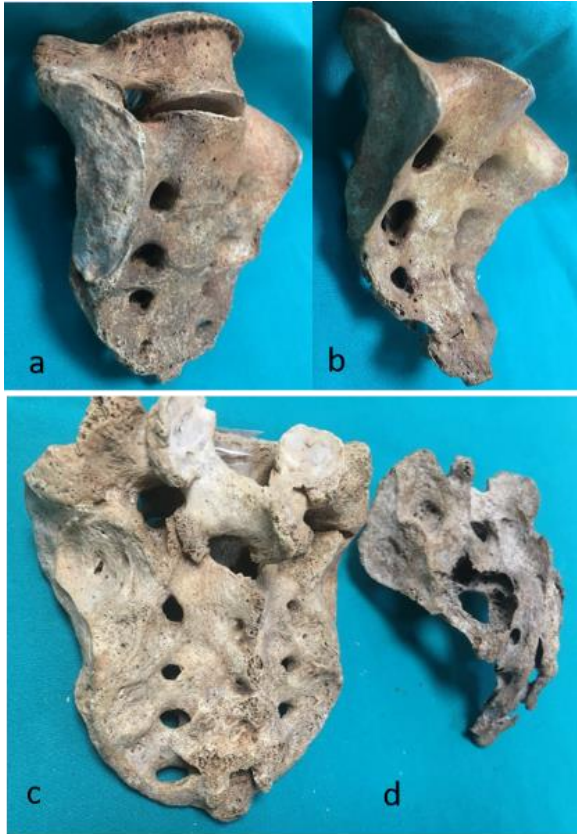
Şekil 3: Foramina sacralia posteriora sayıları ve şekillerinin varyasyonları

Foramina sacralia posteriora sayıları, 4 çift delik (a), birinci coccygeal vertebra ile birleşerek 4 çift delik (b), beşinci lumbar vertebra ile birleşerek 5 çift delik (c) ve birinci coccygeal vertebra ile birleşerek 5 çift delik (d) olarak gösterilmektedir. S1 vertebra seviyesindeki deliklerin çoğunlukla vertikal yönde fusiform şekilli ve en son vertebra seviyesindeki deliklerin çoğunlukla transvers yönde fusiform şekilli olduğu gösterilmektedir.



Şekil 4: Hiatus sacralis varyasyonları

Hiatus sacralis'in şekli "Ters U" (a), "Ters V" (b, e), "M" (c), "halter" (d) ve "irreguler" (f) olarak gösterilmektedir. Hiatus sacralis'in tepesi S4 seviyesinde (a), S3-S4 vertebralar arasında (b, d), S3 seviyesinde (e), S5 vertebra (a, c) seviyesinde gösterilmektedir. Cornu sacrale'nin palpe edilen (a, b, c) ve palpe edilemeyen (d, e, f) örnekleri gösterilmektedir.



Şekil 5: Os sacrum kavisinin varyasyonları

Sacrum planum'un anterolateral yönden görünümü (a), os sacrum'un kavisinin anterolateral yönden görünümü (b), sacrum planum'un posterolateral yönden görünümü (c), os sacrum'un kavisinin posterolateral yönden görünümü (d).

Tartışma

Os sacrum'un anatomik farklılıklarının bilinmesi ortopedist anesteziist, nörolog, ürolog, kadın doğum uzmanları, adli tıp uzmanları, radyolog gibi çeşitli klinisyenler ve anatomistler için uygulama yöntemleri açısından değer taşımaktadır. Bu sebeple, bu çalışmada os sacrum'un facies dorsalis'inde bulunan belirgin anatomik yapıların varyasyonları ortaya konuldu.

Lumbosakral bölgede birinci sakral vertebra'nın beşinci lomber vertebraya kaynaşması lumbalizasyon, beşinci lomber vertebra'nın birinci sakral vertebraya kaynaşması sakralizasyon ile sonuçlanır¹. Literatürde sakralizasyon (%1.7-14) olgularının, lumbalizasyona (%3.4-7.2) göre daha sık görüldüğü belirtilmektedir¹⁷. Çalışmamızda yalnızca sakralizasyon (%15) olgularına rastlandı. Ayrıca literatürde komplet canalis sacralis arka duvar agenezisinin %1-3.14 oranında olduğu^{2,7} belirtilirken çalışmamızda bu oran %5 idi. Parsiyel agenezi ise %7-8 olarak bildirilirken^{3,13}, çalışmamızda parsiyel agenezi olguları saptanmadı.

Canalis sacralis, S1 vertebra'nın üst kenarından başlayıp hiatus sacralis'e kadar uzanır. Canalis sacralis'in triangular veya oval şekilde olduğu belirtilmektedir¹⁸. Bizim çalışmamızda da canalis sacralis üst açıklığının %26 oranında "U" ve %74 oranında "V" şeklinde olduğu gözlemlendi. Bu bakımdan canalis sacralis üst açıklığının U şeklinde olması canalis sacralis'in oval, V şeklinde olması canalis sacralis'in triangular şekilde olması ile uyumlu görünmektedir.

Os sacrum'un facies dorsalis'ine bakan birinci sacral vertebra'nın processus articularis superior'unun eklem yüzeylerinin, şekilsel olarak birbirinden farklı olduğu gözlemlendi. Literatürde daha önce bu eklem yüzeyindeki farklılığa ilişkin bir veriye rastlanmadı. Bu çalışmada 20 olguda bulunan eklem yüzeylerinin %35'inde bilateral düz, %55'inde bilateral konkav ve %10'nunda unilateral düz veya konkav olduğu tespit edildi. Bu eklem yüzeyi farklılıklarının fonksiyonel etkilerinin farklı olabileceği beklenmektedir.

Os sacrum'un facies ventralis ve facies dorsalis'inde dört çift foramina sacralia yer almaktadır. Ancak, lomber veya coccygeal sakralizasyon sonucunda sakrumda beş çift foramina sacralia görülebilmektedir. Literatürde lomber sakralizasyon sonucu beş çift delik görülme sıklığının %3-18 arasında olduğu belirtilmiştir. Sakrumun lumbalizasyonu sonucu ise üç çift delik görülme sıklığı %3-7 oranındadır⁸. Çalışmamızda ise foramina sacralia posteriora sayıları; %70 oranında normal yapıda dört çift olduğu gözlemlendi. Beş çift deliğin gözlemlendiği olgular, %10 oranında lomber sakralizasyon %20 oranında coccygeal sakralizasyon sonucunda tespit edildi. Singh'in⁸ çalışmasında coccygeal sakralizasyondan kaynaklanan beş çift delik olgusu %13.6 oranında belirtilmiştir. Bununla birlikte çalışmamızda bu delikler şekilsel olarak da farklılık göstermekteydi. S1 vertebra seviyesindeki delikler çoğunlukla vertikal yönde fusiform şeklinde iken son vertebra seviyesindeki delikler çoğunlukla transvers yönde fusiform şekilli idi. Ayrıca bu deliklerin transvers çapı minimum 2 mm ve maksimum 5 mm arasında iken vertikal çapı minimum 3 mm ve maksimum 7 mm arasındaydı.

Hiatus sacralis, beşinci sakral vertebra'nın lamina arcus vertebra'sının orta hatta birleşmemesi sonucu meydana gelir². Hiatus sacralis'in anatomik yerleşimi ve şekli farklılık gösterebilmektedir^{3,16}. Hiatus sacralis'i deri, subkutanöz yağ dokusu ve ligamentum sacrococcygealis kapatır. Çalışmamızda farklı şekillerde hiatus sacralis tespit edildi. Literatürde, en sık karşılaşılan hiatus sacralis şekli "ters U" olup, %33-71 oranında bildirilmiştir^{3,6,13,19-21}. Bizim çalışmamızda bu oran %28 olup, halter şekli de aynı oranda idi ve bu iki şekil en yüksek oranda karşılaştıklarımız oldu. "Ters U" ve "ters V" şekillerinin kaudal epidural blok için en avantajlı şekiller olduğu belirtilmiştir^{3,13}. Çalışmamızda hiatus sacralis'in diğer tipleri olan "ters V" %17, "M" %17, "irregüler" %12 oranlarında tespit edildi. Görülme sıklığındaki farklılıkların çalışmada kullanılan kısıtlı sayıdaki os sacrum'dan kaynaklanabileceği düşünüldü.

Literatürde irregüler tipte belirtilen hiatus sacralis şekli %16-20^{3,6,7,9,10,13}, halter tipte hiatus sacralis şekli %7-13^{3,6,10,21,22} ve M tipte hiatus sacralis %1¹³ oranındadır. Bu tiplerde olan hiatus sacralis'lerin, kaudal epidural blok esnasında iğne ucunun engellenmesine veya kırılmasına sebep olabileceği de belirtilmiştir¹³. Ayrıca "halter" şeklinde sınıflandırılan tip, Singh'in⁹ çalışmasında 3. veya 4. derece sacral spina bifida okkulta olarak sınıflandırılmıştır. Cinsiyetlere göre hiatus sacralis şekillerinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise kadınlarda en sık (%55) ters "U" hiatus sacralis şekli görülürken, erkeklerde en sık (%49) ters "V" hiatus sacralis şeklinin görüldüğü ortaya konmuştur²⁰.

Literatürde, S2 ve S5'in alt sınırları arasında yer aldığı belirtilen hiatus sacralis'in tepesinin, en sık %56-76 oranında S4^{2,3,10,13,19,21}, %1 oranında S1², %1-4 oranında S2^{2,3,13,21}, %10-37 oranında S3^{3,6,9,10,19} ve %3-15 oranında S5 seviyesinde^{2,6,9,10,13,19} olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda hiatus sacralis'in tepesi olguların %5'inde S2-S3 seviyeleri arasında, %16'sında S3 seviyesinde, %31'inde S3-S4 seviyeler arasında, %43'ünde S4 seviyesinde ve %5 oranında S5 seviyesinde yer alıyordu. Buna göre hiatus sacralis'in tepesi %21 oranında S3 ve üzeri seviyede ve literatüre göre nadir olsa da S1, S2 seviyelerinde yer almaktadır. Dura mater'in S2 seviyesinde kapanıyor olması sebebiyle, hiatus sacralis'in tepesinin seviyesi, dura mater'in zedelenme riski açısından önemlidir. Tepe yukarıda ise uygulanacak yöntem ve iğne uzunluğuna dikkat edilmelidir^{3,16}. Zira bu olgularda, kaudal epidural blok uygulamaları sırasında, dura mater'in yaralanma riski daha yüksektir. Ayrıca, Singh'in⁹ çalışmasında; hiatus sacralis'in tepesi S1 seviyede yerleşiyorsa Tip II spina bifida okkulta, S2 seviyede yerleşiyor ise Tip III spina bifida okkulta ve S3 seviyesinde ise Tip IV spina bifida okkulta olarak sınıflandırılmıştır.

Hiatus sacralis'in tabanının, en sık S5 seviyesinde (%61-87), %2-13 oranında ise S4 seviyesinde yer aldığı bildirilmiştir^{3,6,9,10,13,19,21,22}. Çalışmamızda S4 seviyesinde bulunma oranı bu çalışmalara göre daha yüksek (%32) iken, S5 seviyesinde

bulunma oranı literatür ile uyumluydu (%68). Hiatus sacralis'in tabanının os coccygis'te olmasına çalışmamızda rastlanmazken, literatürde %14-16 oranında bildirilmiştir^{6,10,21}.

Beşinci sakral vertebranın processus articularis inferior kalıntısı, cornu sacrale'yi oluşturur¹⁸ ve önemli bir referans nokta olarak kullanılır^{1-3,11,13}. Çalışmamızda cornu sacrale, %78 oranında bilateral olarak bulunuyordu. Cornu sacrale olmayan olgularda, bu yapının cornu coccygeum ile birleşerek köprü şeklinde kemik uzantı oluşturduğu (%22), bu şekilde cornu yapısının bulunmadığı tespit edildi. Bu yapının, cornu sacrale'yi referans noktası olarak kullanma konusunda sorun oluşturabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Literatürde bu oran %45-79 olarak belirtilmiştir^{2,3,13}. Aynı zamanda irregüler kemik çıkıntılarının da cerrahi prosedürlerde dikkate alınması gerektiği bildirilmektedir³. Bu olgularda da cornu sacrale, hiatus sacralis'in tespiti için referans noktası olarak kullanılamayacaktır.

Os sacrum'un kavsi birinci ve son sakral vertebra arasındaki açılanmadan kaynaklanır. Fetal dönemde gelişir. Cinsiyetlere göre farklılık gösterir. Erkeklerde kavislenme daha fazladır ve 60 yaşından sonra daha belirginleşir. Kavislenmenin fazla olması "sacrum arcuatum" ve kavislenmenin olmaması "sacrum planum" olarak adlandırılır¹. Kavislenmenin en belirgin olduğu S3 seviyesinde %62-80 arasında olduğu belirtiliyor^{1,2,13}. Bu kavislenme, kaudal epidural blok uygulaması sırasında, iğnenin açılanması için önemli bir belirteçdir¹³. Çalışmamızda bu kavisin en belirgin olarak S3 seviyesinde %60, S4 seviyesinde %25 oranında olduğu ve %15 oranında kavis olmadığı (sacrum planum) tespit edildi. Kavis olmayan olgularda yumuşak dokuların daha derinde yerleşmiş olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sonuç olarak, çalışmamızda os sacrum'un facies dorsalis'inde yer alan anatomik oluşumlar bütünsel değerlendirilerek çeşitli varyasyonların bir arada olabileceği görüldü. Kemik yapılarıdaki bu çeşitliliğin sakral bölgede yapılan

girişimsel işlemlerde işlem metodunu etkileyebileceği ya da referans noktası olmaları bakımından önem teşkil ettiği düşünüldü. Bazı kemik yapılarıdaki şekil farklılıklarının, bölgesel kas fonksiyonlarını etkileyebileceği ve birleşen kemik bölümlerin, sinirlerin geçtiği delik sayılarını değiştirerek, sinir liflerinin sayı ve seyir paternlerindeki farklılıklarla birliktelik oluşturabileceği düşünüldü. Bu açılarından os sacrum'da bulunan kemik çıkıntı ve açıklıkların morfolojik yapılarının ve varyasyonlarının bilinmesinin önemli olduğu sonucuna varıldı.

Yazar katkıları: Yazarların tümü araştırmanın tasarım, analiz, yorum ve yazımına katkı sağlamıştır.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemektedir.

Mali destek: Bu çalışma için mali destek kullanılmamıştır.

Kaynaklar

- Nastoulis E, Karakasi MV, Pavlidis P, Thomaidis V, Fiska A. Anatomy and clinical significance of sacral variations: a systematic review. *Folia Morphol (Warsz)*. 2019;78(4):651-667.
- Sekiguchi M, Yabuki S, Satoh K, Kikuchi S. An anatomic study of the sacral hiatus: a basis for successful caudal epidural block. *Clin J Pain*. 2004;20(1):51-54.
- Bagheri H, Govsa F. Anatomy of the sacral hiatus and its clinical relevance in caudal epidural block. *Surg Radiol Anat*. 2017;39(9):943-951.
- Wu LP, Li YK, Li YM, Zhang YQ, Zhong SZ. Variable morphology of the sacrum in a Chinese population. *Clin Anat*. 2009;22(5):619-626.
- Cheng JS, Song, J. K. Anatomy of the sacrum. *Neurosurgical Focus*. 2003;15(2), 1-4.
- Seema Singh M, Mahajan, A. An Anatomical Study of Variations of Sacral Hiatus in Sacra of North Indian Origin and Its Clinical Significance. *Int J Morphol*. 2013;31(1),110-114.
- Singh R. Classification, causes and clinical implications of sacral spina bifida occulta in Indians. *Basic Sci Med*, 2013;2(1),14-20.
- Singh R. Classification and analysis of fifth pair of sacral foramina in indian dry sacra. *Int J Morphol*. 2014; 32(1):125-130.
- Singh R. Anatomical variations of sacral hiatus and associated clinical relevance- A review. *Int J Anat Var*. 2017, 4(10), 96-98.
- Singh A, Gupta R, Singh A. Morphological and Morphometrical Study of Sacral Hiatus of Human Sacrum. *Natl J Integr Res Med*. 2018; 9(4):65-73.
- Chen CP, Tang SF, Hsu TC ve ark. Ultrasound guidance in caudal epidural needle placement. *Anesthesiology*. 2004;101(1):181-184.
- Liguoro D, Viejo-Fuertes D, Midy D, Guerin J. The posterior sacral foramina: an anatomical study. *J Anat*. 1999;195 (Pt 2) (Pt 2):301-304.
- Aggarwal A, Aggarwal A, Harjeet, Sahni D Morphometry of sacral hiatus and its clinical relevance in caudal epidural block. *Surg Radiol Anat*. 2009;31(10):793-800.
- Povo A, Arantes M, Matzel KE ve ark. Surface anatomical landmarks for the location of posterior sacral foramina in sacral nerve stimulation. *Tech Coloproctol*. 2016; 20(12), 859-864.
- McGrath MC, Stringer MD. Bony landmarks in the sacral region: the posterior superior iliac spine and the second dorsal sacral foramina: a potential guide for sonography. *Surg Radiol Anat*. 2011;33(3):279-286.
- Senoglu N, Senoglu M, Oksuz H ve ark. Landmarks of the sacral hiatus for caudal epidural block: an anatomical study. *Br J Anaesth*. 2005;95(5):692-695.
- Bron JL, van Royen BJ, Wuisman PI. The clinical significance of lumbosacral

- transitional anomalies. *Acta Orthop Belg.* 2007;73(6): 687–695.
18. Gray H. Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice. 40th Edition Standring, S. (Ed.). London: Elsevier;2008.
 19. Nagar SK. A study of sacral hiatus in dry human sacra. *J Anat Soc India.* 2004; 53(2):18–21.
 20. Polat SÖ, Kabakcı AG, Öksüzler FY, Öksüzler M, Yücel AH. Sağlıklı Türk yetişkinlerinde os sacrum'un ve hiatus sacralis' in klinik anatomisi ve morfometrik analizi. *Cukurova Med J.* 2020;45(2), 672-679.
 21. Nadeem G. Importance of knowing the level of sacral hiatus for caudal epidural anesthesia. *J Morphol Sci.* 2014;31(1):9–13.
 22. Kumar V, Nayak SR, Potu BK, Pulakunta T. Sacral hiatus in relation to low back pain in south Indian population. *Kumar Bratisl Lek Listy.* 2009;110(7):436–441.