

## Kaz ve Hindilerde Plexus Sacralis'in Oluşumuna Katılan Ramus Ventralis'lerdeki Sinir Demetlerinin Morfolojik ve Morfometrik İncelenmesi\*

Ayşe SERBEST\*\* Bahri YILDIZ\*\* Hüseyin YILDIZ\*\*\* Gülsüm EREN\*\*\*\*

Geliş Tarihi: 06.03.2000

**Özet:** Araştırmada erişkin 10 hindi ile 10 kaz kullanıldı. Hayvanlar usulüne uygun şekilde kadavra haline getirildikten sonra hepsinin sol plexus sacralis'leri diseke edildi. Açığa çıkartılan plexus önce makroskopik olarak incelendi. Daha sonra mikroskopik inceleme için ramus ventralis'lerin orijininden plexus'un gövdesinin ventral'ine kadar olan bölümlerden 0, 2- 0, 4 cm kalınlığında enine kesitler alındı. Sinirlerin kesit yüzeyleri çini mürekkebi ile boyandıktan sonra 1, 5 x 2 x 10 ile 2 x 2 x 10 büyütmede incelendi.

Plexus sacralis'in kazlarda altı, hindilerde genellikle beş, nadiren de altı spinal sinirin ramus ventralis'leri tarafından oluşturulduğu tespit edildi.

Plexus sacralis'in oluşumu sırasında  $S_1 + S_2$  birleşimine ait 3. kesit ile plexus'un gövdesinden alınan 12. ve 13. kesitler dışındaki bütün kesitlerde demet sayısının iki türde de birer demet ile aynı olduğu tespit edildi. Dolayısı ile iki türün demet sayıları arasındaki farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmadı.

Plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerden iki türde de en büyük yatay ve dikey demet çapına  $S_3$ , en küçük yatay ve dikey demet çapına da  $S_6$  sahiptir. Plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerin hem yatay ve hem de dikey çapları dikkate alındığında büyükten küçüğe doğru sıralanış kazda  $S_3, S_4, S_2, S_1, S_5$  ve  $S_6$ , hindide  $S_3, S_2, S_4, S_1$  (bulunduğu takdirde),  $S_5$  ve  $S_6$  şeklindedir.

Hem hindi ve hem de kazda plexus sacralis'den alınan bütün kesitlerde iki tür arasındaki yatay ve dikey demet çapları arasındaki farklılığın istatistiksel bakımdan çok önemli olduğu tespit edildi ( $p < 0, 001$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Kaz, Hindi, Plexus sacralis, Sinir demeti.

### Morphological and Morphometrical Examinations of the Nerve Bundles in the Rami Ventrals Contributing to the Formation of Sacral Plexus in the Geese and Turkeys

**Summary:** 10 adult turkeys and 10 adult geese were used in this study. After preparing the animals with routine cadaver techniques, sacral plexus of all animals were dissected. Following macroscopical examination, 0, 2-0, 4 cm thick, transversal sections were taken from the origins of the ventral rami to ventral parts of the body of the plexus. Cut surfaces of the nerves were stained with Indian ink and examined under 1, 5x2x10 and 2x2x10 times magnification.

Sacral plexus were composed of 6 in goose and 5 (rarely 6) in turkey rami ventrales of spinal nerves. The nerve bundle numbers forming sacral plexus were the same with one bundle in both species except the 3<sup>rd</sup> section (from  $S_1 + S_2$ ) and 12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> sections from the body of the plexus. The largest vertical and transversal diameters were seen in  $S_3$  among the rami ventrales forming sacral plexus. The smallest vertical and transversal diameters were seen in  $S_6$ . When both vertical and transversal diameters of rami ventrales are taken into consideration, the order from large to small is  $S_3, S_4, S_2, S_1, S_5, S_6$  in goose, and  $S_3, S_2, S_4, S_1$  (when it occurs),  $S_5$  and  $S_6$  in turkey.

The differences in the diameter of transversal and vertical nerve bundles taken from sacral plexus were statistically significant ( $p < 0, 001$ ) between two species.

**Key words:** Geese, Turkey, Sacral plexus, Nerve fascicle.

\* Bu araştırma U.Ü. Araştırma Fonunun 98/20 no'lu projesi ile desteklenmiştir.

\*\* Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Anatomi Anabilim Dalı, Bursa- Türkiye.

\*\*\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Anatomi Anabilim Dalı, Bursa- Türkiye.

\*\*\*\* Araş. Gör.; U.Ü. Vet. Fak. Anatomi Anabilim Dalı, Bursa- Türkiye.

## Giriş

Son yıllarda gerek ülkemizde ve gerekse de dünyada hayvansal protein açığının kapatılmasında tavuklardan sonra evcil hindi (meleagris gallopavo) ve evcil kaz da (anser domesticus) büyük önem kazanmaya başlamıştır<sup>1,2</sup>. Buna paralel olarak da bu iki kanatlı türünde son yıllarda ülkemizde oldukça önemli artışların olduğu bildirilmektedir<sup>3,4</sup>. Bu nedenle bu kanatlı türleri yetiştirilme ve beslenmelerinden, iskelet ve kas yapısına kadar her bakımdan bilim adamlarına araştırma konusu olmaya devam etmektedirler<sup>5-10</sup>.

Plexus sacralis s. ischiadicus kanatlılarda arka bacak sinirlerini verir<sup>11-19</sup>. Bu plexus, intumescentia lumbosacralis'den köken alan ve nn. synsacrales tarafından oluşturulan plexus lumbosacralis'e aittir<sup>11-13,18,19</sup>. Genellikle altı sacral sinirin ventral kollarından oluşur<sup>11,18,19</sup>. Plexus sacralis'in oluşumuna katılan ramus ventralis'lerden 1. ve 6. kökler birbirine eşit çapta olan diğer 4 kökün hemen hemen yarısı kadar bir büyüklüğe sahiptir. Ayrıca bu plexus bazen 5 yada 7 kökten de meydana gelebilir<sup>11</sup>.

Periferik sinirlerin yapısını oluşturmak için ise birçok sinir lifleri biraraya gelerek, demetler meydana getirirler. Bu demetler bağ dokusundan yapılmış ve perineurium denilen ince bir kılıfla sarılmıştır. Birçok bu gibi sinir demetleri birleşerek daha kalın demetler meydana getirirler. Sonra büyük demetler de bağ dokusu aracılığı ile birbirine bağlanarak, periferik sinirleri meydana getirirler. Periferik sinirleri dıştan saran bağ dokusuna da epineurium denir. Epineurium'un içeriye verdiği uzantıları perineurium'a bağlıdır. Perineurium'un verdiği uzantılar ise daha derinlere sokularak ayrı ayrı sinir tellerini saran endoneurium ile bağlantı sağlarlar. Bu şekilde gittikçe derinlere sokulan bağ dokusu uzantıları ile beraber sinirin besleyici damarları da içeriye sokulurlar<sup>14,20-28</sup>.

Literatürlerde kaz ve hindinin plexus sacralis'lerinin makroskopik yapısı hakkında çok fazla bilgi bulunmamakta, ayrıca varolan bilgilerde de farklılıklar olduğu görülmektedir<sup>11,14-19,21</sup>. Ayrıca kanatlılarda sinir demetleri ile ilgili olarak da tavuklarda plexus sacralis ve bunu oluşturan ramus ventralis'ler üzerinde gerçekleştirilmiş bir çalışma mevcuttur.<sup>29</sup> Bunun yanında kaz ve hindinin plexus sacralis'lerini bunu oluşturan ramus ventralis'leri ile birlikte morfolojik ve morfometrik olarak inceleyen bir çalışma bulun-

mamaktadır. Bu nedenle kaz ve hindide plexus sacralis'in gerek morfolojik yönden ve gerekse de yapılarındaki sinir demetlerinin sayısı ve büyüklükleri bakımından morfometrik olarak incelenmesinin yararlı olacağı kanısıyla bu çalışmayı gerçekleştirdik.

## Materyal ve Metod

Araştırmada 10'ar adet erişkin yerli kaz ile hindi kullanıldı. Kazlar yaklaşık 4, 5-5 kg., hindiler ise 5-5, 5 kg. ağırlığında idi. Hayvanlara önce eter solusyonu ile inhalasyon anestezisi yapıldı. Daha sonra a. carotis communis'ten kesilerek kanları boşaltıldı ve aynı damardan %10'luk formaldehit solüsyonundan enjektör yardımı ile verildi. Ayrıca vücut boşluğuna da %10'luk formaldehit solüsyonundan basıldı. Elde edilen kadavralar çalışma bitimine kadar %10'luk formaldehit içeren kaplarda muhafaza edildi.

Plexus sacralis'in incelenmesi için derinin kaldırılmasını takiben bu bölgedeki kas ve fascialar dikkatlice disseke edildi. Plexus sacralis, bunları oluşturan ramus ventralisler ile birlikte açığa çıkarıldı. Daha sonra plexus ile ramus ventralis'ler makroskopik olarak incelenerek morfolojik özellikleri tesbit edildi.

Plexus ile ramus ventralis'lerdeki sinir demetlerinin morfometrik incelenmesi için aşağıda belirtilen yerlerden enine kesitler alındı:

### Kesit alın yerleri:

**Kesit 1:** Kazda: S<sub>1</sub>'in S<sub>2</sub> ile birleşmesinden önceki uzunluğu ortasından. Hindide: S<sub>1</sub> bulunduğu takdirde, S<sub>1</sub>'in S<sub>2</sub> ile birleşmesinden önceki uzunluğu ortasından.

**Kesit 2:** Her iki türde de S<sub>2</sub>'nin S<sub>1</sub> ile birleşmesinden önceki uzunluğu ortasından. Ancak hindide S<sub>1</sub> bulunmadığı zaman S<sub>2</sub>'nin uzunluğu ortasından.

**Kesit 3:** İki türde de S<sub>1</sub> + S<sub>2</sub> birleşiminin uzunluğu ortasından. Hindide S<sub>1</sub> bulunmadığı zaman S<sub>2</sub>'nin uzunluğu ortasından.

**Kesit 4:** Her iki türde de S<sub>3</sub>'ün S<sub>1</sub> + S<sub>2</sub> birleşimine dahil olmadan önceki uzunluğu ortasından. Hindide S<sub>1</sub> bulunmadığı zaman S<sub>3</sub>'ün S<sub>2</sub> ile birleşmesinden önceki uzunluğu ortasından.

**Kesit 5:** İki türde de S<sub>1</sub> + S<sub>2</sub> + S<sub>3</sub> birleşiminin uzunluğu ortasından. Hindide S<sub>1</sub> bulunmadığı zaman S<sub>2</sub> + S<sub>3</sub> birleşiminin uzunluğu ortasından.

**Kesit 6:** İki türde de:  $S_4$  'ün  $S_1 + S_2 + S_3$  (hindide  $S_1$  bulunmadığı zaman  $S_2 + S_3$ ) birleşimine dahil olmadan önceki uzunluğu ortasından.

**Kesit 7:** Her iki türde de  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$  (hindide  $S_1$  bulunmadığı zaman  $S_2 + S_3 + S_4$ ) birleşiminin meydana gelmesinden hemen sonra.

**Kesit 8:** İki türde de  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$  (hindide  $S_1$  bulunmadığı zaman  $S_2 + S_3 + S_4$ ) birleşiminin uzunluğu ortasından.

**Kesit 9:** İki türde de  $S_5$  'nin  $S_6$  ile birleşmesinden önceki uzunluğu ortasından.

**Kesit 10:** Her ik türde de  $S_6$  'nın  $S_5$  ile birleşmesinden önceki uzunluğu ortasından.

**Kesit 11:** Her iki türde de  $S_5 + S_6$  birleşiminin uzunluğu ortasından.

**Kesir 12:** İki türde de plexus sacralis'in gövdesinden.

**Kesit 13:** Her iki türde de plexus sacralis'in gövdesinden, kesit 12'nin biraz distal'inden.

Yukarıda belirtilen bu bölgelerden 0.2-0.4 cm kalınlığında enine sinir kesitleri alındı. Sinir kesit yüzeyleri çini mürekkebi ile boyandıktan sonra stereo mikroskopta üstten aydınlatma ile 2 x 2 x 10 ve 1, 5 x 2 x 10 büyütmede incelendi. Sinir kesit yüzeylerindeki demet sayısı tesbit edilip demet çapları ölçüldü. Demet çapları yatay (craniocaudal yönde) ve dikey (mediolateral yönde) olarak okuler içerisine yerleştirilen mikrometre ile birim olarak ölçüldü. Daha sonra birim olarak elde edilen değerler milimetreye çevrildi (2x2x10 büyütmede 1 birim= 0.025 mm, 1.5x2x10 büyütmede 1 birim= 0.035 mm). Aynı türün aynı bölgelerine ait elde edilen verilerin ortalama ve standart hataları hesaplanarak önem kontrolleri yapıldı. İstatistiksel analizler minitab istatistik programında gerçekleştirildi. Elde edilen verilerden daha sonra Tablo ve Grafikler hazırlandı.

İsimplendirmede bir birlik oluşturmak amacıyla Nomina Anatomica Avium (1999) esas alındı.

## Bulgular

### Morfolojik Bulgular:

Plexus sacralis'in kazlarda altı, hindilerde genelde beş, nadiren altı spinal sinirin ramus ventralisleri tarafından oluşturulduğu tespit edildi. Plexus'un meydana gelmesinde önce  $S_1$  ve  $S_2$

nolu ramus ventralis'ler birleşerek  $S_1 + S_2$  birleşimini meydana getirmekte, daha sonra buna  $S_3$  nolu ramus ventralis'in katılımı ile de  $S_1 + S_2 + S_3$  birleşimi oluşmaktadır. Bu sonki birleşime  $S_4$  'ün de katılımı ile  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$  birleşimi şekillenmektedir. Diğer taraftan  $S_5$  ve  $S_6$  no'lu ramus ventralis'ler de önce kendi aralarında birleştikten sonra  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$  birleşimine katılarak plexus sacralis'i meydana getirmektedir (Resim 1, 2).



Resim 1:

Kazda plexus sacralis'in genel görünümü. View of the sacral plexus in the goose.



Resim 2:

Hindide plexus sacralis'in genel görünümü. View of the sacral plexus in the turkey.

Plexus sacralis'in bu genel yapılanmasının dışında her iki türde de bazı varyasyonlar tesbit edildi. Kazlardan iki tanesinde  $S_1$  no'lu ramus ventralis'in, iki tanesinde de  $S_6$  no'lu ramus ventralis'in bulunmadığı gözlemlendi. Ayrıca bir kazda da  $S_5$  ve  $S_6$  no'lu ramus ventralis'lerin kendi aralarında birleşme oluşturmaksızın doğrudan ayrı ayrı ilk dört kolun oluşturdukları birleşime katıldıkları tesbit edildi.

Hindilerde ise  $S_1$  no'lu ramus ventralis'in her zaman bulunmamasından dolayı plexus sacralis beş spinal sinirden meydana gelmektedir.  $S_1$  no'lu ramus ventralis'in sadece iki hindide olduğu görüldü. Ayrıca iki hindide  $S_6$  no'lu ramus ventralis'in bulunmadığı ve  $S_5$  ve  $S_6$  no'lu ramus ventralis'lerin de beş hindi de kendi aralarında birleşmeden ayrı ayrı bundan önceki ramus ventralis'lerin oluşturdukları birleşime katıldıkları saptandı.

### Morfometrik Bulgular:

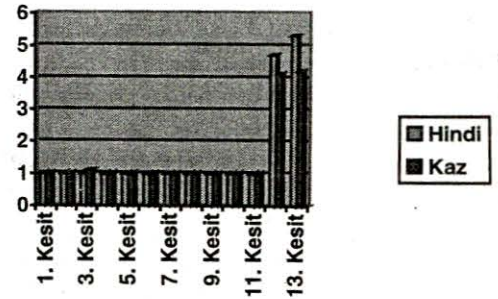
Kaz ve hindide plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerden, ramus ventralis'lerin meydana getirdiği birleşimlerden ve plexus'un gövdesinden alınan kesitlerdeki sinir demetlerinin görünüşleri, hindilerde Resim 3, 4 ve 5'de, kazlarda da Resim 6, 7 ve 8'de gösterilmektedir. Bu yukarıda belirtilen bölgelerden alınan kesitlerdeki demet sayıları da Tablo I ve II ile Grafik 1'de gösterilmektedir. Bu Tablo ve Grafiklere göre her iki türde 12. ve 13. kesitler ile kazda 3. kesit hariç diğer bütün demetlerde demet sayısının birer demet ile her iki türde de aynı olduğu görüldü.  $S_1$  ve  $S_2$  nolu ramus ventralis'lerin birleşmesinden alınan 3. kesitteki demet sayısının kazda, plexus sacralis'in gövdesinden alınan 12. ve 13. kesitlerdeki demet sayılarının ise hindide daha fazla olduğu tespit edildi.

**Tablo I. Hindide Plexus Sacralis'deki Demet Sayıları ile Dikey ve Yatay Demet Çapları.**

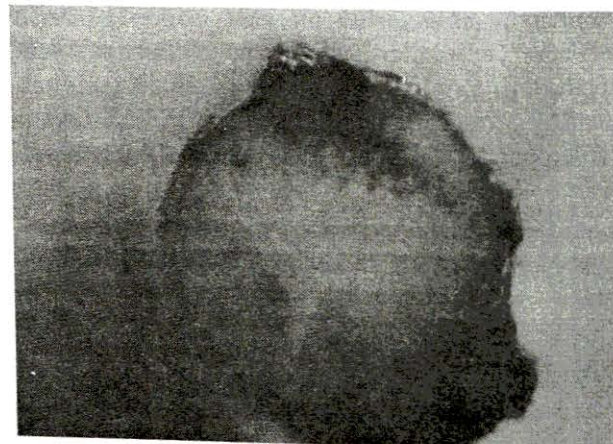
Kesit no	Demet sayısı $\bar{X} \pm S_x$	Dikey demet çapı (mm) $\bar{X} \pm S_x$	Yatay demet çapı (mm) $\bar{X} \pm S_x$
1. kesit	1.00 ± 0.00	0.91 ± 0.05	1 ± 0.10
2. kesit	1.00 ± 0.00	1.22 ± 0.23	1.27 ± 0.21
3. kesit	1.00 ± 0.00	1.46 ± 0.08	1.65 ± 0.14
4. kesit	1.00 ± 0.00	1.31 ± 0.15	1.33 ± 0.25
5. kesit	1.00 ± 0.00	1.56 ± 0.22	1.82 ± 0.37
6. kesit	1.00 ± 0.00	1.09 ± 0.14	1.20 ± 0.24
7. kesit	1.00 ± 0.00	1.76 ± 0.29	1.83 ± 0.55
8. kesit	1.00 ± 0.00	1.80 ± 0.24	1.92 ± 0.36
9. kesit	1.00 ± 0.00	0.87 ± 0.19	0.91 ± 0.18
10. kesit	1.00 ± 0.00	0.78 ± 0.21	0.81 ± 0.27
11. kesit	1.00 ± 0.00	1.12 ± 0.00	1.17 ± 0.00
12. kesit	4.70 ± 3.62	0.97 ± 0.23	1.08 ± 0.22
13. kesit	5.30 ± 3.74	0.64 ± 0.40	0.58 ± 0.36

**Tablo II. Kazda Plexus Sacralis'deki Demet Sayıları ile Dikey ve Yatay Demet Çapları.**

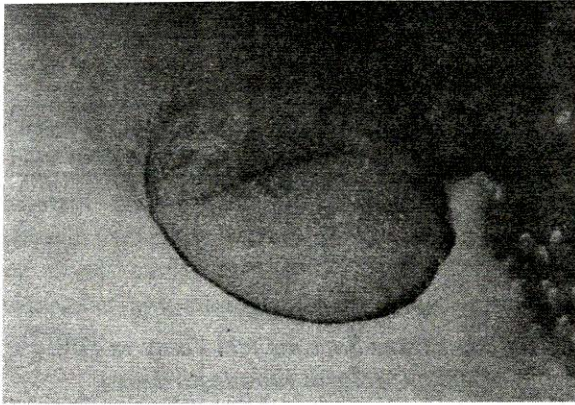
Kesit no	Demet sayısı $\bar{X} \pm S_x$	Dikey demet çapı (mm) $\bar{X} \pm S_x$	Yatay demet çapı (mm) $\bar{X} \pm S_x$
1. kesit	1.00 ± 0.00	0.69 ± 0.26	0.81 ± 0.25
2. kesit	1.00 ± 0.00	0.87 ± 0.23	1.30 ± 0.45
3. kesit	1.11 ± 0.11	1.22 ± 0.25	1.23 ± 0.39
4. kesit	1.00 ± 0.00	1.89 ± 0.28	1.36 ± 0.34
5. kesit	1.00 ± 0.00	1.44 ± 0.33	1.85 ± 0.35
6. kesit	1.00 ± 0.00	1.11 ± 0.32	1.25 ± 0.39
7. kesit	1.00 ± 0.00	1.69 ± 0.25	2.14 ± 0.14
8. kesit	1.00 ± 0.00	1.88 ± 0.37	2.33 ± 0.22
9. kesit	1.00 ± 0.00	0.72 ± 0.18	0.76 ± 0.10
10. kesit	1.00 ± 0.00	0.53 ± 0.11	0.64 ± 0.24
11. kesit	1.00 ± 0.00	0.77 ± 0.18	0.98 ± 0.36
12. kesit	4.10 ± 3.72	1.06 ± 0.47	1.53 ± 0.84
13. kesit	4.20 ± 4.02	0.94 ± 0.65	1.12 ± 0.68



**Grafik-1:**  
Hindi ve Kazda Plexus Sacralis'te Demet Sayıları.

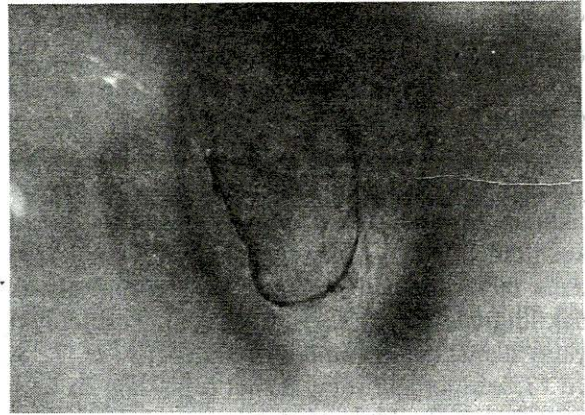


**Resim 3:**  
Hindide  $S_5$  no'lu ramus ventralis'in (kesit 9) transversal kesitinin görünümü. (2 x 2 x 10 büyütme) View of the transversal section of the  $S_5^{\text{th}}$  ventral ramus (section 9) in the turkey



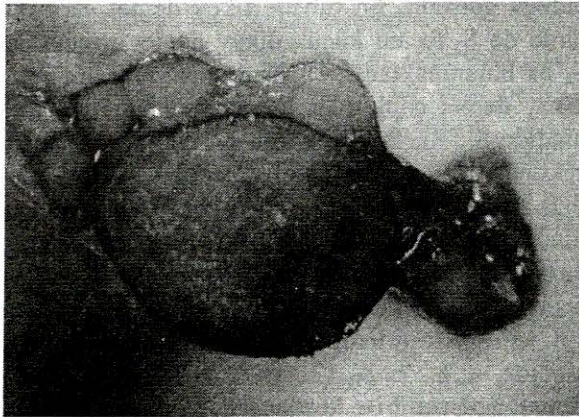
**Resim 4:**

*Hindide S<sub>1</sub>+S<sub>2</sub>+S<sub>3</sub> birleşiminin (kesit 5) transversal kesitinin görünümü. (2 x 2 x 10 büyütme). View of the transversal section of the S<sub>1</sub>+S<sub>2</sub>+S<sub>3</sub> (section 5) in the turkey*



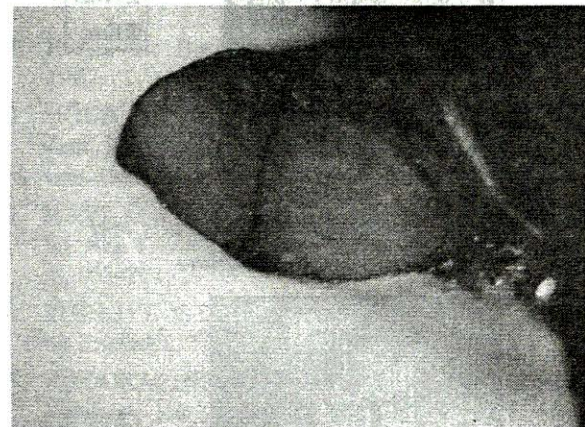
**Resim 7:**

*Kazda S<sub>4</sub> no'lu ramus ventralis'in (kesit 6) transversal kesitinin görünümü. (2 x 2 x 10 büyütme) View of the transversal section of the S<sub>4</sub><sup>th</sup> ventral ramus (section 6) in the goose*



**Resim 5:**

*Hindide plexus sacralis'in gövdesinin (kesit 13) transversal kesitinin görünümü. (1x2x10 büyütme). View of the transversal section of the body of the sacral plexus (section 13) in the turkey*



**Resim 8:**

*Kazda plexus sacralis'in gövdesinin (kesit 13) transversal kesitinin görünümü. (1 x 2 x 10 büyütme) View of the transversal section of the body of the sacral plexus section 13) in the goose*



**Resim 6:**

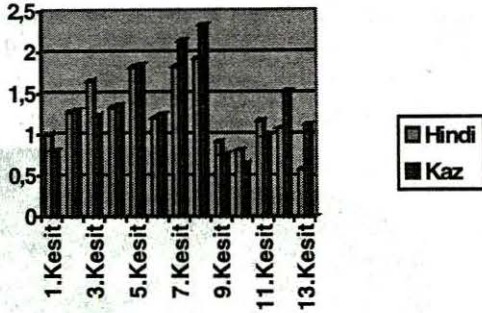
*Kazda S<sub>1</sub> + S<sub>2</sub> birleşiminin (kesit 3) transversal kesitinin görünümü. (2 x 2 x 10 büyütme) View of the transversal section of the S<sub>1</sub> + S<sub>2</sub> (section 3) in the goose*

Yine her iki türde de plexus sacralis'in oluşumuna katılan ramus ventralis'ler arasındaki demet sayıları arasında fark olmamasına karşılık, bu karşılaştırmaya plexus'un gövdesindeki demet sayıları dahil edilerek yapılan karşılaştırmada, aralarında istatistiksel bakımdan çok önemli farklılığın bulunduğu saptandı ( $p < 0,001$ ).

Kaz ve hindilerde sadece plexus'un gövdesindeki demet sayıları arasındaki farklılığın ise istatistiksel bakımdan önemli olmadığı tespit edildi.

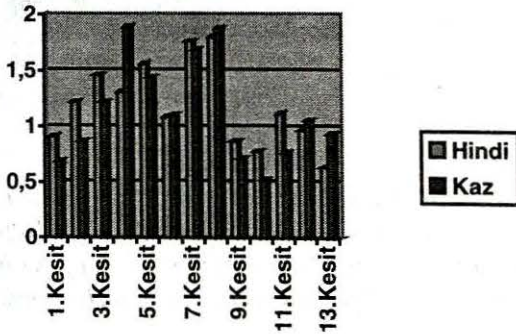
Demet çaplarının büyüklüğü bakımından ise S<sub>1</sub>, S<sub>5</sub> ve S<sub>6</sub> no'lu ramus ventralis'lerin yatay çaplarının hindide, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub> no'lu ramus ventralis'lerin yatay çaplarının ise kazda daha

büyük olduğu saptandı (Tablo I, II; Grafik 2). En büyük yatay demet çapına ramus ventralis'ler içinde iki türde de S<sub>3</sub> sahiptir. Bunu sırası ile iki türde de S<sub>2</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>1</sub>, S<sub>5</sub> ve S<sub>6</sub> izlemektedir. Ramus ventralis'lerin meydana getirdiği birleşmelerdeki yatay demet çaplarının genelde kazda daha büyük olduğu gözlemlendi. Plexus'un gövdesinden alınan kesitlerdeki yatay demet çaplarının yine kazda daha büyük olduğu saptandı. Fakat genel olarak bakıldığında ise 1., 3., 9., 10. ve 11. kesitlerdeki yatay demet çaplarının hindide, 2., 4., 5., 6., 7., 8. ve 13. kesitlerdeki yatay demet çaplarının da kazda daha büyük olduğu saptandı.



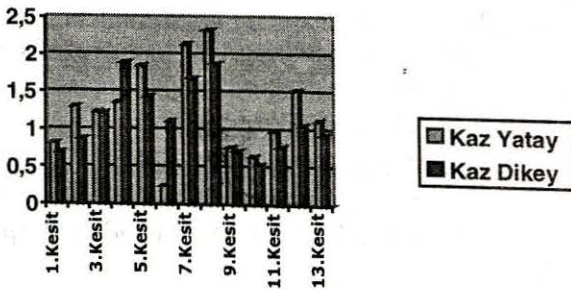
Grafik 2:

Hindi ve Kazda Plexus Sacralis'teki Yatay Demet Çapları



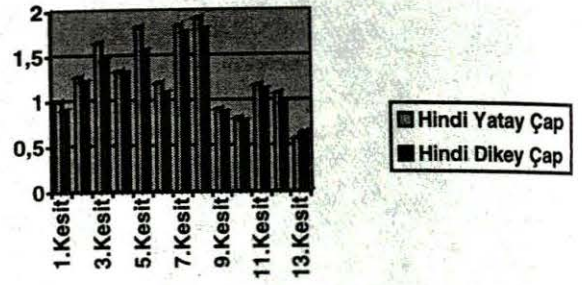
Grafik 3:

Hindi ve Kazda Plexus Sacralis'te Dikey Demet Çapları.



Grafik 4:

Kazda Plexus Sacralis'teki Yatay ve Dikey Demet Çaplarının Karşılaştırılması.



Grafik 5:

Hindide Plexus Sacralis'teki Yatay ve Dikey Demet Çaplarının Karşılaştırılması.

Dikey demet çaplarında ise (Tablo I, II; Grafik 3) S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>5</sub> ve S<sub>6</sub> nolu ramus ventralis'lerin dikey çaplarının hindide, S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub> nolu ramus ventralis'lerin ise kazda daha büyük olduğu görüldü. En büyük dikey demet çapı iki türde de S<sub>3</sub>'te, en küçük dikey demet çapına da S<sub>6</sub>'da bulunmaktadır. Diğer ramus ventralis'lerin dikey demet çapları da büyükten küçüğe doğru hindide S<sub>2</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>1</sub>, S<sub>5</sub>, kazda ise S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>5</sub> ve S<sub>1</sub> şeklindedir. Ramus ventralis'lerin meydana getirdiği birleşmelerdeki dikey demet çapının genelde hindilerde, plexus'un gövdesindeki kesitlerde ise kazlarda daha büyük olduğu tespit edildi. Fakat genel olarak bakıldığında ise 1., 2., 3., 5., 7., 9., 10. ve 11. kesitlerdeki dikey demet çaplarının hindide, 4., 6., 7., 8., 12. ve 13. kesitlerdeki dikey demet çaplarının ise kazlarda daha büyük olduğu tespit edildi.

Hem hindi ve hem de kazda plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerdeki ve bunlara ait birleşmelerdeki demetlerin yatay ve dikey demet çapları arasındaki farklılıkların (Tablo I, II; Grafik 4, 5) istatistiksel bakımdan çok önemli olduğu görüldü ( $p < 0,001$ ). Yine her iki türün plexus gövdesindeki demetlerin yatay ve dikey çapları arasındaki farklılığın da istatistiksel bakımdan çok önemli olduğu saptandı ( $p < 0,001$ ).

Kazda herbir kesitteki yatay ve dikey demet çapları karşılaştırıldığında (Tablo II; Grafik 4) genel olarak yatay demet çaplarının dikey çaplardan daha büyük olduğu tespit edildi. Özellikle bu farklılığın 2., 5., 7., 8., 11., 12. ve 13. kesitlerde çok belirgin olduğu tespit edildi. Hindide ise 13. kesit hariç diğer bütün kesitlerde yatay demet çaplarının dikey çaplardan daha büyük olduğu saptandı (Tablo I; Grafik 5). Plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerdeki yatay ve dikey demet çaplarının her ikisinin büyüklüğü bakımından ise büyükten küçüğe doğru sıralama

(Tablo III, IV; Grafik 9, 10) kazda S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>, S<sub>5</sub> ve S<sub>6</sub> şeklinde iken hindide S<sub>4</sub> ile S<sub>2</sub>'nin sıralamada yer değiştirmesi dışında aynı olduğu görüldü.

Her iki türde de gerek plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerdeki demetlerin ve gerekse plexus'un gövdesindeki demetlerin yatay ve dikey çapları arasındaki farkın istatistiksel bakımdan çok önemli olduğu tespit edildi (p< 0,001).

## Tartışma ve Sonuç

Plexus sacralis'in kaz ve hindilerde makroanatomik morfolojik yapılanması hakkında literatürlerde ya bu iki türe ait detaylı bilgiye yer verilmemekte ya da varolan bilgilerin de az ve yetersiz olduğu dikkati çekmektedir.

Kanatlılarda arka bacağın innervasyonunu sağlayan plexus sacralis'in ise tür ismi belirtilmeksizin genelde altı sacral sinirin ramus ventralis'lerince oluşturulduğu bildirilmektedir<sup>11,18,19</sup>. Baumel<sup>11</sup> bunun bazen beş ya da altı kökten de oluşabileceğini ifade etmektedir. Bizim araştırmamızda plexus sacralis'in kazlarda altı, hindilerde ise genellikle beş, nadiren de altı (birinci kökün bulunması durumunda) spinal sinirin ramus ventralis'lerince meydana getirildiğini tespit ettik. Yine Baumel'e<sup>11</sup> göre plexus sacralis'i oluşturan altı kökten, birinci ve altıncı kökler, birbirine eşit çapta olan diğer dört kökün hemen hemen yarısı kadar bir büyüklüğe sahiptirler. Biz ise her iki türde de plexus sacralis'in meydana gelmesinde en büyük katkıyı S<sub>3</sub>'ün, en az da S<sub>6</sub>'nın yaptığını saptadık. Plexus sacralis'in oluşumuna en az katkıyı yapanlardan biri olarak S<sub>1</sub>'in bildirilmesine karşılık da<sup>11</sup>, S<sub>1</sub>'in bizim bulgularımıza göre kazda ve bulunduğu zaman da hindide sıralamada baştan dördüncü sırada olduğu saptandı. S<sub>6</sub>'dan sonra en küçük demet çapına her iki türde de S<sub>5</sub>'in sahip olduğu görüldü.

Plexus sacralis'in oluşumunda kaz ve hindinin demet sayıları arasındaki istatistiksel farkın önemli olmadığı saptandı. Ancak tür içi karşılaştırmalarda ramus ventralis'leri oluşturan demet sayılarına plexus'un gövdesindeki demet sayıları ilave edildiğinde aralarında istatistiksel bakımdan çok önemli farklılığın olduğu saptandı (p< 0,001). Bu çalışmada ramus ventralis'lerin demet sayıları ile ilgili elde ettiğimiz bulgular tavuklarda plexus sacralis ve ramus ventralis'ler üzerinde gerçekleştirilen çalışmada demet sayıları ile ilgili verilen bilgilerle<sup>29</sup> paralellik göstermektedir.

Plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerden, bunların meydana getirdiği birleşmelerden ve plexus'un gövdesinden alınan kesitlerdeki demetlerin yatay ve dikey demet çaplarında kaz ve hindi arasında görülen farklılıkların da istatistiksel bakımdan önemli olduğu saptandı (p< 0,001).

Sonuç olarak, kaz ve hindilerde plexus sacralis'i meydana getiren sinir demetlerinin sayıları arasında genelde fark olmamasına karşılık, sinir demetlerinin çapları arasında fark görülebilmektedir. Bu durumun, iki tür arasında plexus'un innervasyon alanları bakımından farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşüncesindeyiz.

## Kaynaklar

1. İNAL, T.; Besin Hijyeni, Final Ofset, İstanbul, 1992.
2. UĞUR, M., NAZLI, B., BOSTAN, K.; Besin Hijyeni, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayını, Ders Notu, No: 83, İstanbul, 1998.
3. HAYVANCILIK, T. C. Devlet Planlama Teşkilatı, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖİK Raporu, Ankara, 152-214, 1991.
4. TÜRKİYE İSTATİSTİK YILLIĞI, Devlet İstatistik Enstitüsü, 1998.
5. ABOURACHİD, A.; Myologie Du Membre Pelvien Du Dindon domestique Meleagris Gallopavo, Anat. Histol. Embriol. 20, 75-94, 1991.
6. AK, İ.; Hindi Besisinde Sınırlı Yemlemenin Besi Performansına ve Kesim Özelliklerine Etkisi, U. Ü. Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Dergisi, No: 19, Bursa, 1998.
7. BUTENDİECK, E.; Die Benennung Des Skeletts Beim Truthuhn (Meleagris Gallopavo) Unter Berücksichtigung der Nomina Anatomica Avium (1979), Druckerei und Buchbinderei der Tierereerztlichen Hochschule Hannover, 159, 1980.
8. SERBEST, A.; Hindide Kanat Kaslarının Nomina Anatomica Avium (1979) 'a Göre Morfolojik İncelenmesi. Bölüm I, Scapula'ya, Humerus'a ve Antebrachium'a Yapışan Kaslar, U. Ü. Vet. Fak. Derg., 2 (12) 77-90, 1993.
9. SERBEST, A.; Hindide Kanat Kaslarının Nomina Anatomica Avium (1979) 'a Göre Morfolojik İncelenmesi. Bölüm II, Ossa Manus'a Yapışan Kaslar, U. Ü. Vet. Fak. Derg., 2 (12), 38-45, 1993.
10. ŞENGÜL, T.; Bronz Hindilerin Besi Performansı ve Karkas Verimi Üzerine Yetiştirme Sezonunun Etkisi, 14. Poultry YUTAV/99, Uluslararası Ta-

- vukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/06/1999, İstanbul.
11. BAUMEL, J. J.; Aves Nervous System, Sisson And Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals (R. Getty, Ed.) 5<sup>th</sup> Ed. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, 2019-2062, 1975.
  12. BAUMEL, J. J., KING, A. S., LUCAS, A. M. VE ARK.; Nomina Anatomica Avium, Academic Press, London, Newyork, Toronto, Sydney, San Francisco, 417-503, 1979.
  13. BAUMEL, J. J., KING, A. S., BREAZİLER, J. E., EVANS, H. E., VANDEN BERGE, J. C.; Handbook Of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium, Second Edition, Cambridge, Massachusetts, Published By the Club, 1993.
  14. DYCE, K., M., SACK V. O., WENSİNG, C. J. G.; Avian Anatomy, Textbook of Veterinary Anatomy, W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1987.
  15. GİGOV, Ç.; Anatomiya Na Domaşnite Pitisti, Zemizdat-Sofya, 1977.
  16. GRAU, H.; Anatomie der Hausvögel. "Ellenberger Baum'un Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere"(O. E. Zietschmann, E. Ackerknecht und H. Grau) 18. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Herdelberg, Newyork, 1977.
  17. KING, A. S., MC LELLAND, J.; Outlines of Avian Anatomy, Balliere Tindal, London, 1975.
  18. SCHWARZE, E., SCHRÖDER, L.; Kompendium der Geflügelanatomie, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York, 206-226, 1979.
  19. SCHUMMER, A.; Anatomie der Hausvögel, Band V, "Lehrbuch der Anatomie der Haustiere", (R. Nikel, A. Schummer, E. Seiferle), Paul Parey in Berlin und Hamburg, 116-143, 1973.
  20. ACKERKNECHT, E. B.; Das Nervensystem, Ellenberger/Baum'un Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 810, 1977.
  21. ÇALIŞLAR, T.; Tavuk Diseksiyonu, A.Ü. Basımevi, Ankara, 1977.
  22. ÇİMEN, A.; Anatomi, U.Ü. Basımevi, 443-607, 1987.
  23. DERE, F.; Nöroanatomi ve Fonksiyonel Nöroloji, Adana, 23, 1990.
  24. JENKINS, W. T.; Functional Mammalian Neuroanatomy, Second Edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1978.
  25. KALAYCI, Ş.; Histoloji, U.Ü. Yayınları, Yayın No: 2-034-0130, U.Ü. Basımevi, 205, 1986.
  26. NİKEL, R., SCHUMMER, A., SEİFERLE, E. ; Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band IV, Nervensystem, Sinnesorgane, Endocrinedrüsen, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1975.
  27. ODAR, İ., V.; Anatomi Ders Kitabı, Cilt I, 12. Baskı, 288, 1978.
  28. TECİRLİOĞLU, S.; Komparatif Veteriner Anatomi, Sinir Sistemi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 184, 1983.
  29. SERBEST, A., BAHADIR, A., YILDIZ, B., YILMAZ, O.; Tavuklarda Plexus Sacralis ile Bunu Oluşturan Ramus Ventralis'lerin Makro-Anatomik ve Subgros İncelenmesi 2 (12), 46-54, 1993.