

HOLSTEIN IRKI SIĞIRLARDA GÖZÜN İNNERVASYONU ÜZERİNDE MAKRO-ANATOMİK ARAŞTIRMALAR*

Emrullah Eken¹@ Kamil Beşoluk¹ Sadettin Tıprıdamaz¹

Macroanatomic Investigations on the Innervation of the Eye in Holstein Cattle

Summary: This study was carried out to investigate the origins, courses and innervation areas of the cranial nerves innervating the eye in Holstein cattle. For this purpose, it was used the eight of Holstein cattle ensured from Konya slaughterhouses. The materials were dissected after fixed in formaldehit solution 10 %. It was detected that the involved nerves left the cranial cavity through the different opening after stemming from the different regions of the brain, then, ended by reaching the concerned innervation parts. The optic nerve left the cranial cavity via the optic canal after arising from the optic chiasma, then, scattered in the retina by going through the optic papilla. The oculomotor nerve went out of the cranial cavity through the foramen orbitotundum after stemming from the crural cerebri and divided into the dorsal and ventral branches. The trochlear nerve left the cranial cavity via the foramen orbitotundum after originating from the caudal colliculus and terminated in the caudal third of the dorsal obliquus muscle. The abducens nerve exited the cranial cavity through the foramen orbitotundum by emerging from the medulla oblongata, after that, scattered in the rectus lateralis and retractor muscles.

Key words: Holstein cattle, cranial nerves, eye, innervation.

Özet: Bu çalışma; Holstein ırkı siğirlerde gözü innerve eden cranial sinirlerin orijin, seyir ve innervasyon bölgelerini incelemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla, Konya mezbahalarından temin edilen 8 adet Holstein ırkı siğir başı kullanıldı. Materyaller, %10'luk formaldehit solusyonunda tespit edildikten sonra disseke edildi. Adı geçen sinirlerin, beyinin değişik bölümlerinden orijin aldıktan sonra cavum cranii'yi farklı deliklerden terkettikleri ve ilgili innervasyon bölgelerine ulaşarak sonlandıkları belirlendi. N. opticus'un, chiasma opticum'dan orijin alarak canalis opticus'dan cavum cranii'yi terkettiği ve discus nervi optici'den geçerek retina'da dağıldığı belirlendi. N. oculomotorius'un, crus cerebri'den orijin alarak, for. orbitotundum'dan cavum cranii'yi terkettikten sonra r. dorsalis ve r. ventralis'e ayrıldığı, n. trochlearis'in ise colliculus caudalis'den orijin aldıktan sonra for. orbitotundum'dan kafatasını terkettiği ve m. obliquus dorsalis'in caudal 1/3'ünde sonlandığı gözlemlendi. N. abducens'in, medulla oblongata'dan orijin alarak for. orbitotundum'dan cavum cranii'yi terkettikten sonra m. rectus lateralis ve m. retractor bulbi'de dağıldığı gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Holstein ırkı siğir, kranial sinirler, göz, innervasyon.

Giriş

Ülkemiz ekonomisi içerisinde hayvancılığın katkısının büyük olduğu bilinmektedir. Özellikle son yıllarda büyükbaş hayvancılığın, et ve süt ürünleri üretiminde katkısı büyük orandadır. Sunulan bu çalışmada; Holstein ırkının geniş bir popülasyona sahip olduğu göz önüne alınarak, adı geçen hayvan üzerinde yapılan çalışmalara bir yenisini eklemek amaçlanmıştır.

N. opticus, retina ile chiasma opticum arasında yer alır (Arndt ve ark, 1977 b; Tewari ve Rao, 1975; Tewari ve Rao, 1977; Lahunta ve Habel, 1986). Cavum cranii'yi terkettiği canalis opticus'da beyin zarları ile çevrilidir. Cavum cranii'yi terkettikten sonra göz kasları arasında bulbus

oculi'ye doğru seyreder. Bulbus oculi'ye girmeden önce hafif bir kıvrım yapar (Getty ve Godinho, 1975; Berg, 1995, Dyce ve ark, 1996). Bu sinir, diğer cranial sinirlere nazaran daha az myelinlidir (Arndt ve ark, 1977a).

N. oculomotorius, motor ve parasempatik lifleri kapsayan mix bir sinir olup crus cerebri'den orijin alarak, for. orbitotundum vasıtasıyla cavum cranii'yi terkettikten sonra ramus dorsalis ve ramus ventralis'i verir. Ramus dorsalis, m. levator palpebrae superioris'de dağılır. Ramus ventralis, n. oculomotorius'un devamı niteliğinde olup, m. rectus medialis, m. rectus ventralis ve m. obliquus ventralis'de dağılarak sonlanır (Getty ve Godinho, 1975; Lahunta ve Habel, 1986; El-Shaieb ve ark., 1990; Smalwood, 1992; Dyce ve ark, 1996; Taşbaş

Geliş Tarihi : 29.11.1999 @:eeken@scluk.edu.tr.

1. S.Ü. Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, KONYA.

*: Bu araştırma, SÜAF tarafından desteklenen 97/030 nolu projeden özetlenmiştir.

1996). R. ventralis'in üzerinde, parasymphatic bir ganglion olan; ggl. ciliare yer alır ve çoğu zaman bariz bir şekilde gözükmebilir. Adı geçen gangliondan, sayıları 2-4 arasında değişen nn. ciliares breves orijin alır. Bu da n. opticus'un ventralinde dorsal yönde ilerler ve sclera'da dağılır. Ramus ventralis, n. nasociliaris ve n. maxillaris ile de bağlantı kurmaktadır (Getty ve Godinho, 1975; Te-cirlioğlu, 1977).

N. trochlearis, beyin dorsal yüzündeki colliculus caudalis'in caudal'inden çıkarak, for. orbitotundum vasıtasıyla cavum cranii'yi terkeder. Daha sonra m. obliquus dorsalis'in caudal 1/3'ünde dağılır (Getty ve Godinho, 1975; Lahunta ve Habel, 1986; Smalwood, 1992; Berg, 1995). Sonlanmadan önce, n. ophthalmicus'tan ince lifler alır (Getty ve Godinho, 1975; Berg, 1995).

N. trigeminus'un bir dalı olan n. ophthalmicus, n. maxillaris ile ortak kök halinde ggl. trigeminale'den orijin alır ve for. orbitotundum vasıtasıyla cavum cranii'yi terkeder. Daha sonra n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris'i verir. N. lacrimalis, gl. lacrimalis, conjunctivus ve palpebra superior'da dağılır (Dyce ve ark, 1996; Taşbaşı, 1996). N. frontalis, gl. lacrimalis, sinus frontalis, palpebra superior, regio frontalis (Popesko 1984). N. nasociliaris, n. ophthalmicus'un dorsal yada medial'inden orijin alır (Dyce ve ark, 1996; Taşbaşı, 1996). Bu düzeyde nn. ciliares longi, n. ethmoidalis ve n. infratrochlearis'i verir. Nn. ciliares longi, nn. ciliares breves ile birlikte bulbus oculi'ye girerek iris, conjunctivus ve cornea'da dağılır (Dyce ve ark, 1996; Taşbaşı, 1996). N. infratrochlearis; m. obliquus dorsalis, palpebra superior ve regio frontalis'de dağılır (Getty ve Godinho, 1975; Dyce ve ark, 1996). Petela (1974), n. ophthalmicus'un tüm göz kaslarında dağıldığını bildirmektedir.

N. abducens, pyramis medulla oblongata'nın lateral'inden orijin alır. Sulcus nn. ophthalmici et maxillaris'de, n. trigeminus'un medial yüzü boyunca rostral yönde devam eder. For. orbitotundum'dan cavum cranii'yi terkettikten sonra, m. rectus lateralis ve m. retractor bulbi'de dallanarak sonlanır (Getty ve Godinho, 1975; Lahunta ve Habel, 1986; El-Shaieb ve ark., 1990; Smalwood, 1992; Berg, 1995; Dyce ve ark, 1996).

Materyal ve Metot

Bu çalışmada; Konya mezbahalarından temin edilen 8 adet Holstein ırkı sığır başı kullanıldı. Temin edilen materyallere, a. carotis communis'den bir kanül vasıtasıyla fizyolojik tuzlu su

verilerek arterlerin içindeki kanın boşalması sağlandıktan sonra % 10'luk formaldehit enjekte edilerek tespit edildi. Materyaller, bozulmadan uzun süre muhafaza edilmesi için %10'luk formaldehit ihtiva eden kaplara konuldu. Daha sonra cranial sinirlerin seyri ve innervasyon bölgeleri disseke edilerek ortaya çıkarıldı. Bunu takiben cranial sinirlerin orijinlerini ortaya çıkarmak amacıyla cavum cranii usulüne uygun olarak açıldı. Elde edilen bulguların resimleri Canon AE-1 marka fotoğraf makinası ile çekilerek çalışmada sunuldu.

Gerçekleştirilen bu çalışmada sinirler adlandırılırken; Nomina Anatomica Veterinaria (NAV,1994) terimleri esas alındı.

Bulgular

N. opticus'un (Şekil 3/F), chiasma opticum ile retina arasında yer alan ve silindirik yapıda bir sinir olduğu gözlemlendi. Diencephalon'dan orijin alan tractus opticus'ların chiasma opticum adıyla çaprazlandıktan sonra bilateral olarak adı geçen siniri oluşturduğu görüldü. Bunların da, canalis opticus'dan cavum cranii'yi terkettiği belirlendi. Daha sonra m. retractor bulbi ve m. rectus medialis arasında bulbus oculi yönünde ilerlediği tespit edildi. Adı geçen kaslar arasında seyredirken corpus adiposum intraorbitale ile çevrili olduğu gözlemlendi. Bulbus oculi'ye ulaşmadan önce ventral'e doğru kıvrım yaptığı görüldü. Bulbus oculi'nin ventrolateral'inden discus nervi optici'ye ulaştığı ve sclera'nın area cribrosa'sını geçerek retina'ya dağıldığı belirlendi.

N. oculomotorius'un (Şekil 1/M, 3/M), crus cerebri'den orijin alarak, n. maxillaris ve n. ophthalmicus arasında, for. orbitotundum'dan cavum cranii'yi terkettiği ve ramus dorsalis ile ramus ventralis'e ayrıldığı görüldü. Ramus dorsalis'in, diğer dala nazaran daha kısa seyirli olduğu, m. rectus dorsalis ve m. levator palpebrae superioris'de sonlandığı belirlendi. Ramus ventralis'in, daha kalın ve daha uzun seyirli olduğundan dolayı; n. oculomotorius'un devamı niteliğinde olduğu gözlemlendi. N. nasociliaris'in medial'inde; m. retractor bulbi ve m. rectus dorsalis arasında, cranioventral yönde seyrettiği saptandı. Daha sonra m. retractor bulbi ve n. opticus arasında, ventrolateral'e doğru yöneildiği belirlendi. Bu seyri takiben, m. rectus ventralis'in ventral'ine ulaştığı görüldü. Bu seyri esnasında, m. rectus medialis ve m. rectus ventralis'e birer dal verdiği tespit edildi. N. maxillaris'den ince bir dal aldıktan sonra m. obliquus ventralis'de dağılır (Getty ve Godinho, 1975; Dyce ve ark, 1996). Sadece 1 materyalde, ramus ventralis üzerinde yer aldığı bilinen ggl. ciliare'ye rastlanıldı. Nn. ciliares breves'in de, 5 materyalde; 2 adet, 3 materyalde; 1 adet sinir lifi halinde;

ramus ventralis'den orijin aldığı ve oldukça ince yapıda oldukları gözlemlendi. Bunların da, n. opticus'un ventral'inde, rostrrodorsal'e doğru ilerledikten sonra sclera'da dağılarak sonlandıkları belirlendi.

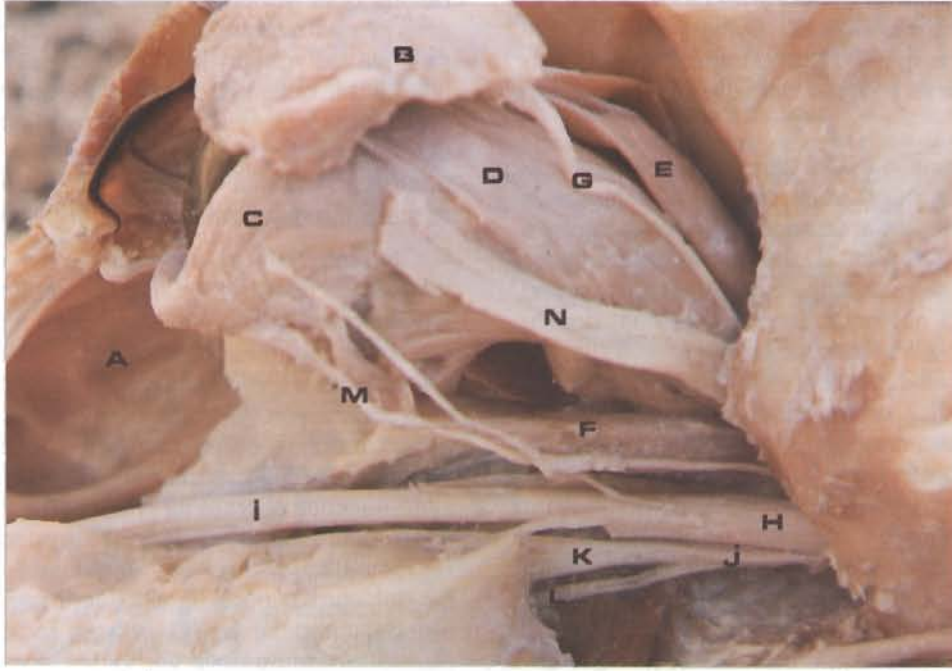
N. trochlearis'in (Şekil 2/G, 3/O), colliculus caudalis'in caudal'inden orijin aldığı ve pedunculus cerebellaris rostralis'in üzerinden geçerek lateral'e doğru seyrettiği görüldü. Daha sonra tentorium cerebelli membranaceum'u delerek, rostrventral yönde ilerlediği gözlemlendi. Seyri esnasında, pons'u lateral'den çaprazlayarak facies basilaris'e ulaştığı belirlendi. Facies basilaris'i longitudinal olarak katettikten sonra, for. orbitorotundum'un proximal bölümünden cavum cranii'yi terkettiği tespit edildi. M. levator palpebrae superioris ve m. rectus dorsalis'in insertiosu düzeyinde, n. oculomotorius'un ramus dorsalis'ini çaprazladığı gözlemlendi. Bu düzeyde, n. ophthalmicus'dan da ince lifler aldıktan sonra, m. obliquus dorsalis'in caudal 1/3'üne ulaştığı ve adı geçen kasta dağıldığı belirlendi.

N. ophthalmicus'un (Şekil 3/H), n. trigeminus'un en zayıf dalı olduğu ve n. maxillaris ile ortak kök halinde adı geçen gangliyonun orijin aldığı belirlendi. For. orbitorotundum'dan cavum cranii'yi terkettikten hemen sonra n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris'i verdiği gözlemlendi. N. lacrimalis'in, os temporale'nin proc. zygomaticus'unun medial yüzünde, rostrrodorsal yönde ilerleyerek; m. rectus dorsalis ve m. levator palpebrae superioris üzerinde seyrettikten sonra palpebra superioris, conjunctivus ve gl. lacrimalis'de dağılarak sonlandığı tespit edildi. N. frontalis'in orijininden itibaren, m. levator palpebrae superioris'in dorsal yüzünde seyrettiği, daha sonra lateral'e doğru yönelerek, palpebra superioris ve regio frontalis'de dağılarak sonlandığı görüldü. Seyri esnasında, sinus frontalis ve gl. lacrimalis'e ince dallar verdiği belirlendi. N. nasociliaris'in, n. ophthalmicus'un dorsal'inden orijin aldığı tespit edildi. Orijini düzeyinde n. ethmoidalis'i verdikten sonra yaklaşık 2 cm. rostrrodorsal yönde seyrederek nn. ciliares longi ve n. infratrochlearis'i verdiği görüldü. Nn. ciliares longi'nin, bahsedilen sinirden ayrıldıktan sonra m. rectus medialis'in medial yüzünde rostrventral olarak seyrettiği, bulbus oculi ve conjunctivus'da dağıldığı belirlendi. N. ethmoidalis'in, orijininden hemen sonra medial yönde keskin bir kavis yaptığı ve for. ethmoidale'den cavum cranii'ye girdiği görüldü. Daha sonra çok sayıda ince dallara ayrılarak lamina cribrosae'dan cavum nasi'ye geçtiği ve concha nasalis dorsalis'de dağıldığı gözlemlendi. N. infratrochlearis'in, m. rectus medialis ve m. rectus dorsalis arasında

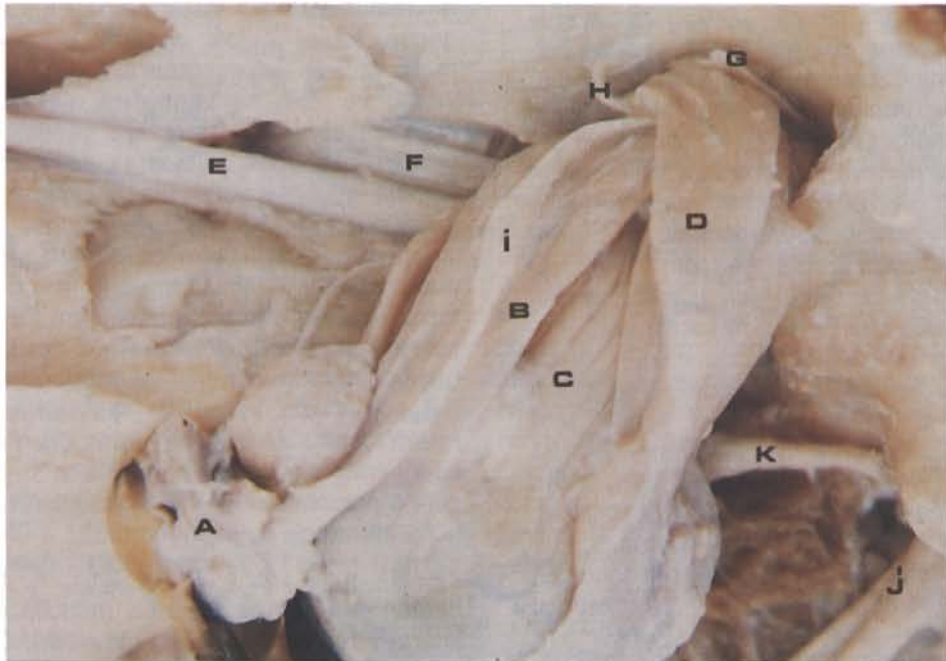
bulbus oculi yönünde ilerlediği ve m. obliquus dorsalis'in rostrventral'ine ulaştığı görüldü. Seyri esnasında adı geçen kaslara ince dallar verdiği belirlendi. M. obliquus dorsalis'in altından geçerek m. orbicularis oculi ve m. frontalis'e ulaştığı tespit edildi. Daha sonra regio frontalis, palpebra superioris'in medial bölümü ve cornu'nun rostrrolateral'ine dağılarak sonlandığı gözlemlendi.

N. maxillaris'in dallarından biri olan n. zygomaticus'un (Şekil 1/N, 3/N), for. orbitorotundum düzeyinde adı geçen sinirden orijin aldıktan sonra, ramus zygomaticotemporalis, ramus zygomaticofacialis ve ramus zygomaticofacialis accessorius'u verdiği görüldü. Ayrıca n. lacrimalis ile ramus communicans cum n. lacrimalis vasıtasıyla bağlantı kurduğu saptandı. Bu dallardan ramus zygomaticotemporalis'in, m. rectus lateralis üzerinde, bulbus oculi'ye doğru rostrrodorsal yönlü olarak seyrettiği ve bu seyri esnasında sclera'ya ince bir dal verdiği görüldü. Gl. lacrimalis'in ventral sınırında, caudal'e kavis yaparak regio temporalis'e ulaştığı, m. temporalis ve bölge derisinde dağılarak sonlandığı gözlemlendi. Ramus zygomaticofacialis'in, r. zygomaticotemporalis'in hemen rostral'inde, n. zygomaticus'un dorsal'inden orijin aldığı ve r. zygomaticotemporalis'in ventral'inde rostrrodorsal yönde ilerlediği belirlendi. Seyri esnasında, a. ophthalmica externa'yı lateral'den çaprazlayarak, m. rectus lateralis yüzeyine ulaştığı saptandı. Adı geçen kasa 2 dal verdikten sonra, r. zygomaticofacialis accessorius'a ince bir bağlantı dalı verdiği ve orbita'nın ventral'ine ulaştığı gözlemlendi. M. obliquus ventralis üzerinden geçtikten sonra palpebrae inferior'da dallanarak sonlandığı belirlendi. Ramus zygomaticofacialis accessorius'un, 2 materyal'de doğrudan n. maxillaris'den, 6 materyalde ise n. zygomaticus'dan orijin alan ince bir dal olduğu görüldü. Orijininden sonra a. ophthalmica externa'yı lateral'inden çaprazlayarak, m. rectus ventralis'in lateral yüzüne ulaştığı tespit edildi. Adı geçen kas üzerinde rostrrodorsal yönde seyrederken, ince bir dal sayesinde, n. zygomaticofacialis ile bağlantı kurduğu gözlemlendi. Daha sonra m. obliquus ventralis'in lateral yüzünden geçerek palpebrae inferior'un medial'ine ulaştığı ve bölge derisinde dağıldığı görüldü.

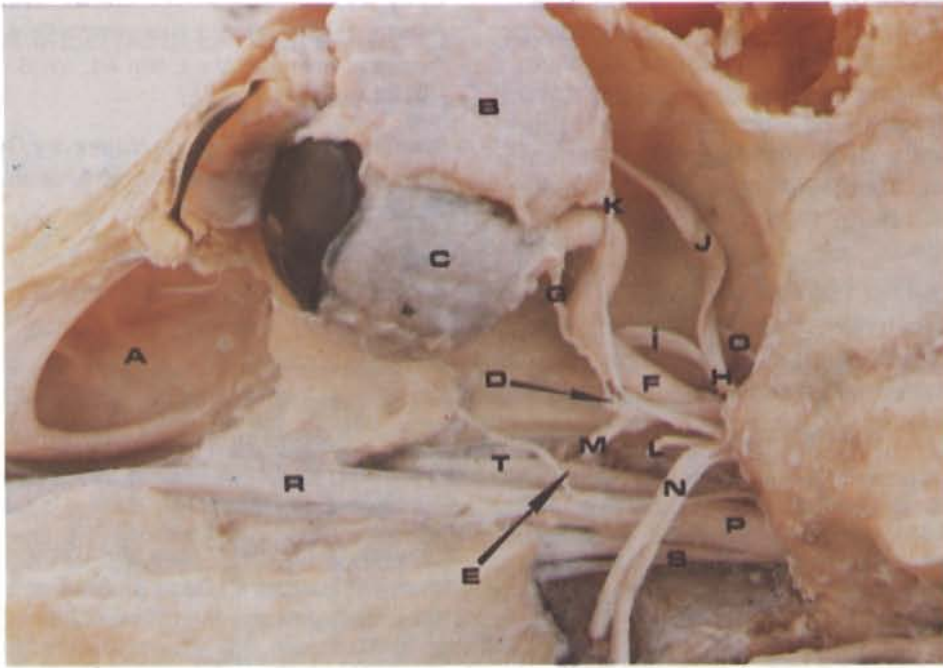
N. abducens'in (Şekil 3/L), n. trigeminus'un hemen caudal'inde, pyramis medulla oblongata'nın lateral'inden orijin aldığı tespit edildi. Orijininden itibaren, n. trigeminus ile rete mirabile epidurale rostrale arasında, sulcus n. ophthalmici et maxillaris'de rostral yönde ilerlediği ve for. orbitorotundum'dan cavum cranii'yi terkettiği gözlemlendi. M. rectus dorsalis ve m. rectus lateralis arasında bulbus oculi'ye



Şekil 1. Orbita'nın ventrolateral'den görünümü A. sinus maxillaris B. gl. lacrimalis C. m. obliquus ventralis D. m. rectus lateralis E. m. levator palpebrae superioris F. m. rectus ventralis G. n. lacrimalis H. n. maxillaris İ. n. infraorbitalis J. n. pterygopalatinus K. n. palatinus major L. n. palatinus minor M. n. oculomotorius N. n. zygomaticus



Şekil 2. Orbita'nın dorsal'den görünümü (bulbus oculi ventral'e ekarte edilmiş) A. palpebra tertia B. m. rectus medialis C. m. retractor bulbi D. m. obliquus dorsalis E. n. infraorbitalis F. n. nasalis caudalis G. n. trochlearis H. n. ethmoidalis İ. n. infratrochlearis J. n. mandibularis K. n. buccalis



Şekil 3. Orbita'nın ventrolateral'den görünümü (göz kasları uzaklaştırılmış)

A. sinus maxillaris B. gl. lacrimalis C. sclera D. ggl. ciliare E. ggl. pterygopalatinum F. n. opticus G. nn. ciliares breves H. n. ophthalmicus İ. n. ethmoidalis J. n. nasociliaris K. n. lacrimalis L. n. abducens M. n. oculomotorius N. n. zygomaticus O. n. trochlearis P. n. maxillaris R. n. infraorbitalis S. n. pterygopalatinus T. n. nasociliaris

doğru seyrettiği, bu seyri esnasında m. rectus lateralis'e bir dal verdiği görüldü. Daha sonra bahsedilen iki kasın arasından geçerek, m. retractor bulbi'ye ulaştığı ve adı geçen kasta dağılarak sonlandığı belirlendi.

N. facialis'den orijin alan n. auriculopalpebralis'in dallarından biri olan. r. zygomaticus'un dorsal yönde seyrettiği ve orbita'nın lateralindeki deride dağılarak sonlandığı saptandı. Seyri esnasında m. anguli oculi medialis, m. frontalis ve m. orbicularis oculi'de dağılan dallar verdiği tespit edildi.

Tartışma ve Sonuç

N. opticus'un, literatürde (Getty ve Godinho, 1975; Berg, 1995, Dyce ve ark, 1996) belirtildiği gibi; bulbus oculi'ye girmeden önce ventral'e doğru bir kıvrım yaptığı belirlendi.

N. oculomotorius'un, literatür (Getty ve Godinho, 1975; Lahunta ve Habel, 1986; El-Shaieb ve ark., 1990; Smalwood, 1992; Dyce ve ark, 1996; Taşbaş 1996) verilerine uygun olarak crus cerebri'den orijin aldıktan sonra for. orbitotundum'dan kafatasını terkettiği, bu düzeyde ramus dorsalis ve ramus ventralis'i verdiği be-

lirlendi. Literatürde (Getty ve Godinho, 1975; Tecirlioğlu, 1977) bildirilen ggl. ciliare'nin sadece 1 materyalde, n. ciliares breves'in orijini düzeyinde gözlemlendi. Diğer materyallerde ise adı geçen ganglionun varlığı tespit edilmedi. Literatürde (Getty ve Godinho, 1975; Tecirlioğlu, 1977), r. ventralis'in n. nasociliaris ve n. maxillaris ile bağlantı kurduğu bildirilmesine rağmen, sunulan çalışmada adı geçen bağlantılar gözlemlenmedi.

N. trochlearis'in, colliculus caudalis'in caudal'inden orijin alarak for. orbitotundum'dan cavum cranii'yi terketmesi ve m. obliquus dorsalis'in caudal 1/3'ünde sonlandığının tespit edilmesi literatüre (Getty ve Godinho, 1975; Lahunta ve Habel, 1986; Smalwood, 1992; Berg, 1995) uygunluk göstermektedir.

N. ophthalmicus'un, n. maxillaris ile ortak bir kök halinde, ggl. trigeminale'den orijin alarak, for. orbitotundum'dan cavum cranii'yi terkettikten sonra n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris'i verdiğinin belirlenmesi literatüre (Dyce ve ark, 1996; Taşbaş, 1996) paralellik arz etmektedir. Petela (1974), n. ophthalmicus'un göz kaslarının tamamında dağıldığını bildirmesine rağmen, bu çalışmada benzer bir bulgu tespit edilmedi.

N. abducens'in, m. oblongata'nın lateral'inden orijin alarak, n. trigeminus'un medial yüzü boyunca rostral yönde ilerlediği, for. orbitorotundum'dan cavum cranii'yi terkettikten sonra m. rectus lateralis ve m. retractor bulbi'de sonlandığının belirlenmesi literatüre (Getty ve Godinho, 1975; Lahunta ve Habel, 1986; El-Shaieb ve ark., 1990; Smalwood, 1992; Berg, 1995; Dyce ve ark, 1996) uyum arz etmektedir.

Sonuç olarak; gözün innervasyonunun n. opticus, n. oculomotorius, n. trochlearis, n. ophthalmicus, n. zygomaticus, n. abducens ve n. auriculopalpebralis tarafından sağlandığı tespit edildi.

Kaynaklar

- Arndt, U., Herzog, A., Smidt, D. (1977 a). Untersuchungen an den Nervi Optici und an der Gehirnen von Schafen mit Mikrophthalmie. I. Mitteilung Befunde an den Nervi Optici. *Zuchthygiene*, 12, 3, 128-135.
- Arndt, U., Herzog, A., Smidt, D. (1977 b). Untersuchungen an den Nervi Optici und an den Gehirnen von Schafen mit Mikrophthalmie. II. Mitteilung Befunde an der Sehbahn im Bereich des Dienzephalons. *Zuchthygiene*, 12, 4, 172-177.
- Berg, R. (1995). Kopf, Caput in "Angewandte und Topographische Anatomie der Haustiere". 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart.
- Bortolami, R., Callegari, E., Lucchi, M. L. (1977). A New Pattern of Morphofunctional Relationship among Cranial Nerves: Evidence of Anatomical and Physiological Connection between Trigemini and Oculomotor Nerves. *Veterinary Science Communications*, 1,1, 27-32.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G. (1996). The Nervous System in "Text Book of the Veterinary Anatomy". Second Edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- El-Shaieb, M., Attia, M., Moustafa, I. A., Al-Gawad, M. A. (1990). Some Anatomical Studies on the Oculomotor and Abducent Nerves in the Egyptian Buffalo. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 22, 44, 1-8.
- Getty, R., Godinho, H. P. (1975). Peripheral Nervous System in "Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals". Vol I, fifth ed., W. B. Saunders Company, London.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1994). "Nomina Anatomica Veterinaria", Fourth ed., Ithaca, New York.
- Lahunta, A., Habel, R. E. (1986). Eye, Nasal Cavity, and Cranial Nerves II, III, IV, V (Ophthalmic), and VI in "Applied Veterinary Anatomy". 1 st Edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- Petela, L. (1974). Topography of the Trigeminal Nerve in Cattle. I. Roots of the Trigeminal Nerve, Trigeminal Ganglion and Ophthalmic Nerve. *Polskie Archiwum Weterynaryjne*. 17, 1, 25-41.
- Popesko, P. (1984). "Atlas der Topographischen Anatomie der Haustiere". Band. I., Kopf und Hals. Ferdinand Enke. Verlag, Stuttgart.
- Smalwood, J. E. (1992). The Heed in "A guided Tour of Veterinary Anatomy". W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- Taşbaşı, M. (1996). "Veteriner Aesthesiologia". Tamer yayınları, Ankara.
- Tecirlioğlu, S. (1977). Merkepte (Equus Asinus L.) Beyin Sinirlerinin (Nn. encephalici) Makroskopik Anatomisi Üzerinde Araştırmalar. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.* 24, 2, 269-295.
- Tewari, A. N., Rao, G. S. (1975). Anatomical Studies on the Optic Tract (Tractus opticus) of the Indian Buffalo (Bubalus bubalis). *Anatomischer Anzeiger*. 138, 4, 392-392.
- Tewari, A. N., Rao, G. S. (1977). Anatomical Studies of the Optic Nerve (N. opticus) in the Indian Buffalo (Bubalus bubalis). *Anatomia Histologia Embryologia*, 6, 3, 209-216.