

## HOLSTEIN IRKI SIĞIRLARDA N. HYPOGLOSSUS'UN VENTRAL KÖKLERİNİN SİSTERNAL VE KANALİKULAR BÖLÜMÜ ÜZERİNDE ANATOMİK VE MORFOMETRİK BİR ARAŞTIRMA

Sadullah Bahar<sup>1</sup>@ M. Orhun Dayan<sup>1</sup> Sadettin Tıprıdamaz<sup>1</sup>

### The Anatomical and Morphometrical Investigations on the Cisternal and Canalicular Segments of the Hypoglossal Nerve in Holstein Cattle

**Özet:** Amaç: Holstein ırkı siğirda n. hypoglossus'un sisternal ve kanalikular bölümünün anatomik ve morfometrik özelliklerini belirlemektir. Materyal ve metot: Araştırmada mezbahanededen temin edilen erişkin 24 adet Holstein ırkı siğir başı kullanıldı. Anatomi laboratuvarında tespiti gerçekleştirilen materyallerin usulüne uygun şekilde diseksiyonları yapıldı. Bulgular: Holstein ırkı siğirda n. hypoglossus'un ventral köklerinin decussatio pyramidum düzeyinde, fissura mediana'nın 7,90±0,54 mm. lateral'inden, 10,36±1,01 mm. uzunluğundaki çizgisel hattın 46,04±7,29 adet sinir kökçüğü (rootlets) halinde ayrıldığı gözlemlendi. Sinir köklerinin 9,23±1,50 mm.'lik sisternal seyirinin sonunda 7,90±1,75 adet ventral kök demeti (bundle) oluşturduğu ve bu demetlerin de 2,29±0,68 noktadan dura mater'e girdiği tespit edildi. Dura mater ile sarılı bu demetlerin, 1,50±0,62 adet, canalis n. hypoglossi vasıtasıyla fossa condylaris ventralis'e ulaştıkları ve burada birleşerek tek bir nervus halini aldıkları gözlemlendi. Sonuç: Sunulan çalışma Holstein ırkı siğirlerde n. hypoglossus'un sisternal ve kanalikular bölümünün anatomik ve morfometrik özelliklerini ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Holstein, N. hypoglossus, Morfometri, Anatomi.

**Summary:** Aim: The purpose of this study is determined that anatomical and morphometrical characteristics of cisternal and canalicular part of the hypoglossal nerve in Holstein cattle.

**Material and Method:** In this study, 24 heads of adult Holstein cattle which obtained from the slaughterhouse were used. Samples were fixated by using classical method and dissected in anatomy laboratory. **Results:** It was seen that hypoglossal nerve as 46,04±7,29 rootlets left from 10,36 ±1,01 mm. in diameter hypoglossal line which placed 7,90 ± 0,54 mm in length from fissura mediana laterally onto level of the decussatio pyramidum in Holstein cattle. It was found out, at the end of cisternal course 9,23±1,50 in length, rootlets made up 7,90±1,75 bundles and these bundles penetrated into the dura mater via 2,29±0,68 points. Bundles which were surrounded by dura mater passed through 1,50±0,62 hypoglossal canals and then reached fossa condylaris ventralis. At this point these bundles were joined each others and composed of a nerve trunk. **Conclusion:** This study demonstrates comprehensively anatomical and morphometrical properties of cisternal and canalicular part of the hypoglossal nerve.

**Key Words:** Holstein cattle, Hypoglossal nerve, Morphometry, Anatomy.

### Giriş

M. lingualis proprius ile m. genioglossus, m. hyoglossus ve m. styloglossus'un motor inervasyonunu sağlayan (Dyce ve ark., 1996; Dursun, 2000; Nickel ve ark., 2004) n. hypoglossus'un intracranial seyri; intramedullar, sisternal ve kanalikular olmak üzere üç ayrı bölüm gösterir (Youstry ve ark., 2002). Intramedullar bölüm, ventriculus quartus'un tabanında paramedian olarak yer alan nucleus motorius n. hypoglossi'den başlangıç

alır (Dursun, 2000; Youstry ve ark., 2002; Nickel ve ark., 2004). Sinirin sisternal bölümü, medulla oblongata'nın ventrolateral'inde çizgisel bir hat üzerinden ayrılan sinir kökçükleriyle başlar. Bu kökçükler lateral seyirlerine başlarlar ve bu seyirleri sırasında bir araya gelerek ventral kök demetlerini oluştururlar (Tecirolıoğlu, 1975; Dursun, 2000; Nickel ve ark., 2004). Bu demetlere, dura mater'e ulaştıkları düzeyde lig. denticulatum'u delerek gelen 1-2 adet dorsal kök katılır (Godinho, 1968; Nickel ve ark., 2004; Bahar ve ark., 2006). Ventral kök demetleri dura mater'i ayrı ayrı delerek canalis n.

hypoglossi'ye girerler (Dursun, 2000). Kanal içerisinde bir süre arachnoidea ve dura mater ile birlikte seyreden bu sinir demetleri (Smith ve ark., 1995) fossa condylaris ventralis'de birleşerek tek bir nervus halini alırlar (Godinho, 1968; Tecirlioğlu, 1975; Dursun, 2000; Nickel ve ark., 2004).

Siğır, koyun, keçi (Godinho, 1968), manda (Rao ve Sharma, 1974), at (Godinho ve Getty, 1975) ve merkepte (Tecirlioğlu, 1975) gerçekleştirilen çalışmalar ile n. hypoglossus'un makroanatomi, köpek (Chibuzzo ve Cummings, 1981), kedi (Zapata ve Torrealba, 1971; Nazruddin ve ark., 1989; Takeuchi ve ark., 1990) ve rat (Nehuber ve Mysicka, 1980; Borke ve ark., 1983; O'reilly ve Fitzgerald, 1990; Yasuda ve ark., 2003) üzerinde yapılan çalışmalar ile de sinirin mikroanatomi ayrıntılı olarak ortaya konmuştur. Buna karşın adı geçen hayvanlarda sinirin morfometrik özellikleriyle ilgili verilen bilgilerin oldukça yüzeysel olduğu görülmüş, Holstein ırkı siğırda ise herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Bu nedenle planlanan çalışma Holstein ırkı siğırlarda n. hypoglossus'un sisternal ve kanalikular bölümünün anatomik ve morfometrik özelliklerini belirlemek, elde edilen sonuçları diğer hayvanlarla karşılaştırmak ve bu konudaki bilgi birikimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

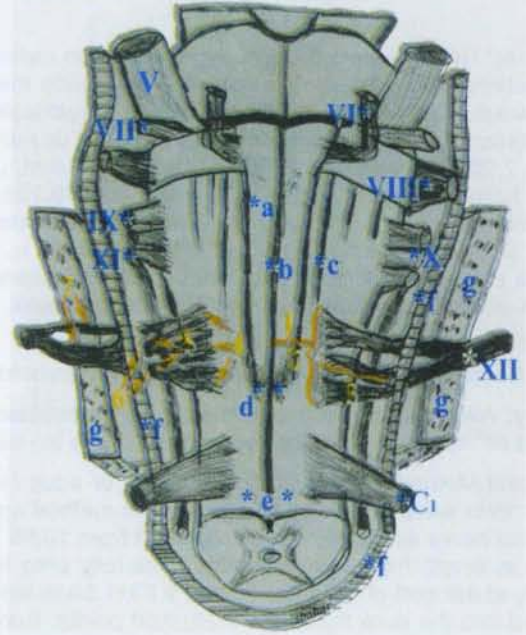
### Materyal ve Metot

Çalışma Konya Kon-et mezbahasından temin edilen her iki cinsiyetten, 3-4 yaşlı ve ağırlıkları 400-500 kg. arasında değişen 24 adet Holstein ırkı siğır başı üzerinde gerçekleştirildi. Laboratuvara taşınan materyaller, bilinen yöntemler kullanılarak tespit edildikten sonra içerisinde %10'luk formaldehit bulunan havuzlarda çalışma süresince muhafaza edildi. Diseksiyona materyallerden deri ve kaslar uzaklaştırılarak başlandı, daha sonra da cavum crani'i'yi oluşturan kemiklerden ventral olanların dışındakiler dura mater ve canalis n. hypoglossi korunarak uzaklaştırıldı. Bu işlemi dura mater, cerebrum ve cerebellumun uzaklaştırılması izledi. Diseksiyona bu aşamadan itibaren stereomikroskop altında devam edildi.

Araştırma sırasında Anatomi Anabilim Dalı'nda bulunan pens, bistüri, makas, diseksiyon mikroskobu (Nikon-SMZ-2T) v.b. malzemeler kullanıldı. Çalışma sırasında resimler, diseksiyon mikroskobuna ait Nikon-FDX-35 ile Sony DSC-F717 model makineler kullanılarak çekildi.

Yapılan bu çalışmada N.A.V. (2005)'daki terimler esas alındı.

Araştırmada sunulan morfometrik değerler Şekil 1'de belirtilen bölgelerden alınmıştır. Morfometrik ölçümler, dijital mikrometre (Mitutoyo 500 171-1 150mm/6in, Japon) kullanılarak yapıldı. Çalışmada elde edilen kalitatif ve kantitatif morfometrik değerler sağ ve sol olarak ayrı ayrı kaydedildi. Daha sonra aynı parametreler paired t testi yapılarak karşılaştırılmış ancak iki taraf arasında istatistiksel bir farkın bulunmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle çalışma, sağ ve sola ait toplam 48 değer in ortalaması ile standart hatası (Mean±SD) verilerek sunulmuştur.



Şekil 1. Medulla oblongata'nın ventral'den şematik görünümü.

a- Pyramis, b- Fissura mediana, c- Sulcus lateralis ventralis, d- Medulla spinalis, e- Decussatio pyramidum, f- Dura mater, g- Os occipitale

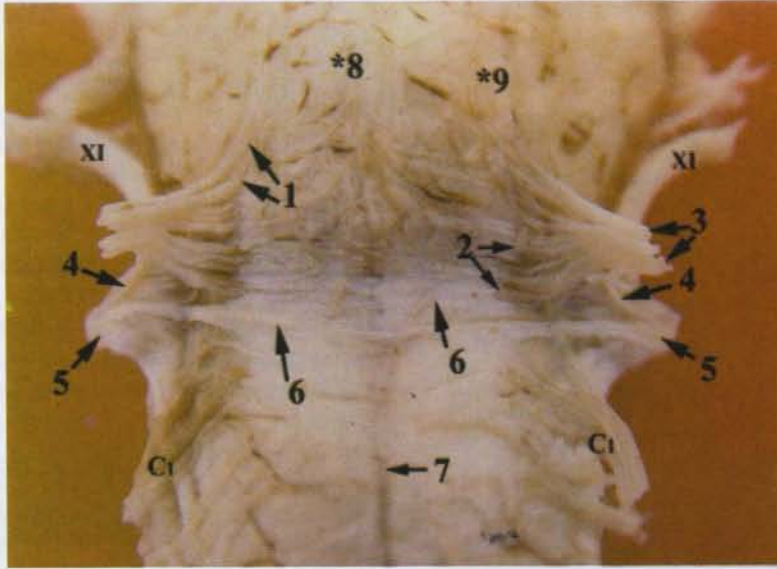
1- Hypoglossal çizginin fissura mediana'ya olan uzaklığı; bu değer hypoglossal çizginin orta noktası ile fissura mediana arasındaki en kısa mesafe olarak alınmıştır. 2- Hypoglossal çizgi uzunluğu; Ventral köklerin medulla oblongata'dan ayrıldıkları düzeydeki en cranial ve en caudal sinir kökçüğü arasındaki mesafedir. 3- Sisternal kök uzunluğu; Ventral köklerin medulla oblongata'dan ayrıldıkları nokta ile dura mater'e ulaştıkları nokta arasındaki mesafedir. Bu değer rastgele seçilen 6 adet kök demetinin uzunluk ortalaması alınarak elde edilmiştir. 4- Sinir kökçüğü (rootlet); ventral köklerin, medulla oblongata'dan ayrıldıkları düzeyde makroskopik olarak izlenebilen, en küçük,

doğal ve bağımsız sinir lifi paketidir. Sinir kökçüğü sayımı diseksiyon mikroskobu yardımıyla yapılmıştır. 5- Ventral kök demeti (bundle); sinir köklerinin bir araya gelerek oluşturdukları doğal, bağımsız ve makroskobik olarak kolayca ayırt edilebilen sinir bölümleridir. Ventral kök demeti sayısı sinirin dura mater'e girmeden önceki bölümünden makroskobik sayımla elde edilmiştir. 6- Dura mater'e giren odak sayısı; ventral kök demetlerinin dura mater'e gömüldükleri odak sayısıdır. 7- Canalis n. hypoglossi sayısı; n. hypoglossus'a ait demetlerin cavum cranii'yi terketmek için kullandığı kanal sayısıdır.

### Bulgular

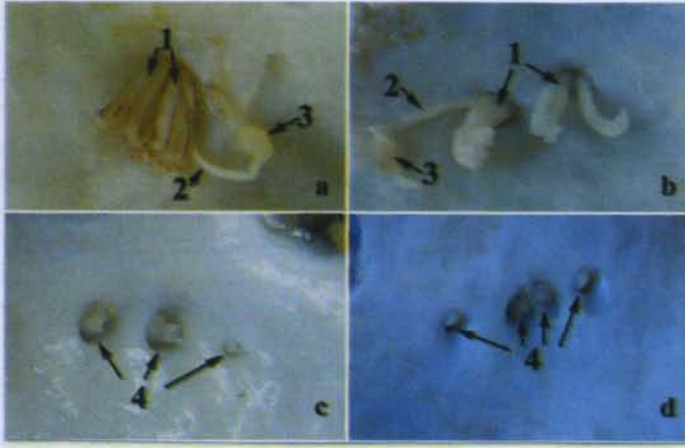
N. hypoglossus'un ventral köklerinin, pyramis'in caudal ucu düzeyinde, medulla oblongata'nın ventrolateral'inden  $46,04 \pm 7,29$  adet sinir kökçüğü halinde ayrıldığı tespit edildi (Şekil 2). Sinir kökçüklerinin, fissura mediana'nın  $7,90 \pm 0,54$  mm lateral'inde, sulcus lateralis ventralis'in lateral duvarı üzerinde uzanan  $10,36 \pm 1,01$  mm uzunluğunda çizgisel bir hat oluşturduğu gözlemlendi. Söz konusu sinir kökçüklerinden çizgisel hattın cranial yarımında bu-

lunanların, fibrae arcuatae superficiales'in lifleri arasından geçerken caudal yarımda bulunanların lig. suspensorium arachnoidale'nin fascia'sını deldiği gözlemlendi (Şekil 2). Medulla oblongata'dan ayrılan sinir kökçüklerinin, başlangıçta lateral, sonra da laterodorsal yönde  $9,22 \pm 1,50$  mm seyrettikten sonra dura mater'e ulaştıkları tespit edildi (Şekil 2,3). Sinir kökçüklerinin sisternal seyirlerinin başlangıcından itibaren bir araya gelerek küçük sinir demetleri oluşturdukları, bu demetlerin de bir araya gelerek daha büyük çaplı ventral kök demetlerini şekillendirdiği görüldü. N. hypoglossus'un ventral köklerinin dura mater'e ulaştığı düzeyde oluşturduğu ventral kök demeti sayısı  $7,90 \pm 1,75$  adet olarak kaydedildi (Şekil 2,3). N. hypoglossus'un ventral kökleri üzerinde yapılan subgross incelemelerde sinir köklerine eşlik eden ince arter ve venalar belirlendi. Söz konusu arterlerin a. basilaris'in medulla oblongata için verdiği dallardan orijin aldığı, venaların ise medulla oblongata'nın ventral ve dorsal yarımından başlangıç olarak sinus basilaris'in dorsolateral bölümüne açılan bir venanın ventral dallarına drene olduğu tespit edildi.



Şekil 2. N. hypoglossus'un sisternal seyirinin ventral'den görünümü.

1- N. hypoglossus'un medulla oblongata'dan direkt ayrılan sinir kökçükleri, 2- N. hypoglossus'un lig. suspensorium arachnoidea'yı delerek ayrılan sinir kökçükleri. 3- Ventral kök demetleri, 4- Dorsal kök, 5- Lig. denticulatum, 6- Lig. suspensorium arachnoidea, 7- Fissura mediana, 8- Pyramis, 9- Sulcus lateralis ventralis.



Şekil 3. Ventral kök demetlerinin dura mater'e girişlerinin medial'den görünümü.

1- Ventral kök demetleri, 2- N. hypoglossus'un dorsal kökü, 3- Dorsal kök ganglionu, 4- N. hypoglossus'un dura mater'e giriş odakları.

N. hypoglossus'un ventral kök demetlerinin, vagus grubu sinirlerin dura mater'e girdikleri noktanın caudoventral'i ile lig. denticulatum'un dura mater'e tutunduğu noktanın ventral'inde kalan bölgede,  $2,29 \pm 0,68$  adet odaktan dura mater'e girdiği tespit edildi (Şekil 3,4). Ventral köklere bu son seyirlerinde dorsal'den lig. denticulatum'u delerek gelen  $1,59 \pm 0,85$  adet dorsal kökün katıldığı be-

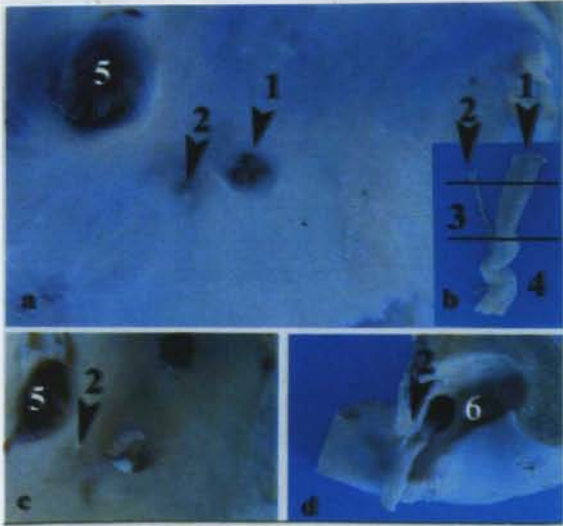
lirlendi (Şekil 2,3). Söz konusu demetlerin, dura mater ile sarılı kısa seyirlerinde, accessor kanallar dahil  $1,50 \pm 0,62$  adet olarak tespit edilen canalis n. hypoglossi'yi geçmek için yine bir araya geldikleri gözlemlendi (Şekil 4). A. condylaris ile v. emissaria canalis n. hypoglossi'nin ventral'inde seyrederek fossa condylaris ventralis'e ulaşan sinir demetlerinin burada birleşerek tek bir nervus halini aldıkları gözlemlendi (Şekil 4).

Çalışmada dört hayvanda simetrik, 3 hayvanda sağda ve 6 hayvanda solda olmak üzere toplam 17 adet accessor hypoglossal kanal tespit edildi. Bu kanalların canalis n. hypoglossi'nin hemen cranial'inde bulunduğu ve çaplarının 1mm'den daha küçük olduğu belirlendi. Accessor kanaldan yalnızca bir sinir demetinin geçtiği ve bu demetin, daima hypoglossal çizginin en cranial'inden ayrılan sinir kökçükleri tarafından oluşturulduğu tespit edildi (Şekil 4).

### Tartışma ve Sonuç

N. hypoglossus'un ventral köklerinin literatürde (Godinho, 1968; Rao ve Sharma, 1974; Tecirlioğlu, 1975) bildirildiği gibi pyramis'in caudal bölümünün lateral'inden çizgisel bir hat oluşturarak ayrıldığı gözlemlendi. Söz konusu çizgisel hat uzunluğu mandada 3 mm (Rao ve Sharma, 1974), atta 3-4 mm (Godinho ve Getty, 1975) olarak bildirilmesine karşın holstein ırkı sığırdan bu mesafe  $10,36 \pm 1,01$  mm olarak ölçülmüştür.

N. hypoglossus'un sığır ve keçide 8-10 adet (Godinho, 1968), merkepte 10-14 adet (Tecirlioğlu, 1975) ve insanda 12-16 adet (Lang, 1983) sinir



Şekil 4. N. hypoglossus'un kanalikular seyri.

1- Ventral köklerin dura mater'e girişi, 2- N. hypoglossus'un accessor kanalda seyreden demeti, 3- N. hypoglossus'un kanalikular bölümü, 4- N. hypoglossus'un fossa condylaris ventralis'de seyreden bölümü, 5- Vagus grubu sinirlerin dura mater'e girişleri, 6- Fossa condylaris ventralis.

kökçüğü halinde medulla oblongata'nın ventrolateral'inden ayrıldığı bildirilirken çalışmamızda bu sayı  $46,04 \pm 7,29$  adet olarak tespit edilmiştir. Sinirin sisternal seyri sırasında oluşturduğu ventral kök demeti sayısı sığırdada 2-3, koyunda 4-6 ve keçide 2-4 adet (Godinho, 1968), mandada 5-6 adet (Rao ve Sharma, 1974), atta 3-4 adet (Godinho ve Getty, 1975), merkepte 5 adet (Tecirlioğlu, 1975), insanda 3-6 (Lang, 1983), kanatlıda 2 adet (Baumel, 1975) olarak bildirilirken çalışmamızda bu sayı  $7,90 \pm 1,75$  adet olarak belirlendi. Bu ventral kök demetlerine sığır ve koyunda (Godinho, 1968; Nickel ve ark., 2004), Holstein ırkı sığırdada (Bahar ve ark., 2006) bildirdikleri gibi dorsal köklerin katıldığı gözlemlendi. N. hypoglossus'un sisternal seyri sırasında oluşturduğu sinir kökü demetlerinin, merkepte 5 noktadan (Tecirlioğlu, 1975), insanların %21,87'sinde tek, %76,57'sinde 2, %1,56'sında 3 (Bhuller ve ark., 1998) noktadan dura mater'e girdiği bildirilirken Holstein ırkı sığırdada bu sayı  $2,29 \pm 0,68$  olarak tespit edilmiştir.

Godinho (1968) n. hypoglossus'a ait bir adet ventral kök demetinin cavum crani'i'yi terkederken canalis n. hypoglossi dışında koyunda daha sık, keçide ise bazen rastlanan accessor bir hypoglossal kanal kullandığını bildirmiş ancak sığırdada böyle bir kanaldan bahsetmemiştir. Sunulan çalışmada yazarın (Godinho 1968) koyun ve keçide bildirdiklerine benzer şekilde 4'ünde simetrik olmak üzere 13 hayvanda accessor hypoglossal kanal tespit edilmiştir.

Sonuç olarak;

Araştırmamızda elde edilen morfolojik değerlerin diğer hayvanlarda ve insanda verilen değerlerden belirgin derecede yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Söz konusu durumun bu türe has bir özellik olabileceği gibi araştırmacılar arasında bu değerler elde edilirken kullanılan sabit bir metodun bulunmamasından da kaynaklanabileceği şeklinde değerlendirilmiştir. Ayrıca bu araştırma bize Holstein ırkı sığırlarda n. hypoglossus'un intracranial bölümüne ait detaylı anatomik ve morfolojik bilgiler verirken diğer hayvanlarda bölgeyle ilgili verilen bilgilerin oldukça yüzeysel olduğunu göstermiştir. Bu nedenle sunulan bu çalışmanın gelecekte yapılacak morfolojik çalışmalara hem anatomik ve morfolojik hem de metodolojik yönden ışık tutacağı kanaatindeyiz.

#### Kaynaklar

Bahar, S., Eken, E., Sur, E. (2006). The morphology of the hypoglossal dorsal root and its ganglia in Holstein cattle. *J. Vet. Med. Sci.* 68 (6) 533-536.

Baumel, J.J. (1975). Aves Nervous System. In "Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals". Vol. 2, 5th ed., (Getty, R. ed.), W. B. Saunders Company, Philadelphia.

Bhuller, A., Sanudo, J.R., Choi, D., Abrahams, P.H. (1998). Intracranial course and relations of the hypoglossal nerve. An anatomic study. *Surg. Radiol. Anat.* 20, 109-112.

Borke, R.C., Nau, M.E., Ringler, R.L. (1983). Brain stem afferents of hypoglossal neurons in the rat. *Brain Research*, 269, 47-55.

Chibuzzo, G.A., Cummings, J.F. (1981). The origins of the afferent fibers to the lingual muscles of the dog, a retrograde labelling study with horseradish peroxidase. *Anat. Rec.* 200 (1), 95-101.

Dursun, N. (2000). "Veteriner Anatomi III" Medisan Yayınları Ankara.

Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.G.S. (1996). "Textbook of Veterinary Anatomy" 2. edn. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Godinho H.P. (1968) A Comparative Anatomical Study of the Cranial Nerves in Goat, Sheep and Bovine (*Capra Hircus*, *Ovis Aries* and *Bos Taurus*); Their Distribution and Related Autonomic Components. Ph.D. Thesis, Iowa State University Ames, Iowa

Godinho, H. P. and Getty, R. 1975. Peripheral nervous system. In "Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals". Vol. 1, 5th ed., (Getty, R. ed.), W. B. Saunders Company, Philadelphia.

Lang, J. (1983). Neurocranium, Orbit, Craniocervical Regions. "Clinical Anatomy of the Head". Springer Verlag, Berlin Heidelberg.

Nazruddin, S. S., Shirana, Y., Yamauchi, K., Shigenaga, Y. (1989). The cells of origin of the hypoglossal afferent nerves and central projections in the cat. *Brain Res.* 490, 219-235.

Neuhuber, W., Mysicka, A. (1980). Afferent neurons of the hypoglossal nerve of the rat as demonstrated by horseradish peroxidase tracing. *Anat. Embryol. (Berl.)* 158 (3), 349-360.

Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. (2004). "Lehbuch der Anatomie der Haustiere" Band 4, Nervensystem – Sinnesorgane Endokrine Drüsen, Parey Verlag, Stuttgart.

Nomina Anatomica Veterinaria (2005). Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature and Authorized by the General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists. Published by the Editorial Committee Hannover, Columbia, Gent. Sapporo.

O'reilly, P.M.R., Fitzgerald, M.J.T. (1990). Fibre composition of the hypoglossal nerve in the rat. *J. Anat.* 172, 227-243.

Rao, G.S., Sharma, U.K. (1974). Anatomical studies of the hypoglossal nerve in the Indiana buffalo (*Bubalus bubalis*). *Acta anat.* 89, 352-358.

Smith, P.G., Backer, R.J., Kletzker, G.R., Mishler E.T., Loosmore, J.L., Leonetti, J.P., Bigelow, D.C. (1995). Surgical management of transcranial hypoglossal schwannomas. *Am. J. Otol.* 16, 451-456.

Takeuchi, Y., Hayakawa, T., Ozaki, H. S., Kito, J., Satoda, T., Matsushima, R. (1990). Afferent fibers in hypoglossal nerve: a horseradish peroxidase study in cat. *Brain Res. Bull.* 24, 81-87

Tecirlioğlu, S. (1975). Merkepte (*Equus asinus* L.) beyin sinirlerinin (Nn. encephalici) makroskopik anatomisi üzerinde araştırmalar. Doçentlik Tezi, A. Ü. Veteriner Fakültesi Anatomi Kürsüsü. Ankara.

Yasuda, K., Mori, R., Tanaka, M., Nakayama, Y., Tanaka, S., Kumai, T., Matsubishi, H., Kondo, E., Yamaoka, M., Furusawa, K. (2003). Evidence of parasympathetic paraganglionic neurons in the rat hypoglossal nerve trunk. *Exp. Brain Res.* 153, 302-309.

Yousry, I., Moriggl, B., Schmid, U.D., Wiesman, M., Fesl, G., Bruckmann, H., Naidich, T.P., Yousry T.A. (2002). Detailed anatomy of the intracranial segment of the hypoglossal nerve: neurovascular relationships and landmarks on magnetic resonance imaging sequence. *J. Neurosurg.* 96, 1113-1122.

Zapata, P., Torrealba, G. (1971). Mechanosensory units in the hypoglossal nerve of the cat. *Brain Research*, 32 (2), 349-367.