

## **PLEXO BRAQUIAL DE MAMÍFEROS E AVES - REVISÃO DE LITERATURA**

### **BRACHIAL PLEXUS OF MAMMALS AND BIRDS - REVIEW**

RICCI, Dela Gisele

Acadêmica do curso de Zootecnia- UNESP- Botucatu

[giseledelaricci@hotmail.com](mailto:giseledelaricci@hotmail.com)

GUAZZELLI FILHO, Joffre

Departamento de Anatomia –IB-UNESP- Botucatu

PINTO E SILVA, Jose Ricardo de Carvalho

Departamento de Anatomia –IB-UNESP- Botucatu

MATHEUS, Selma Marcia Michelin

Departamento de Anatomia –IB-UNESP- Botucatu

FILADELPHO, André Luís

Laboratório de Anatomia Veterinária UFPR - Campus Palotina



## RESUMO

O plexo braquial é formado pelos ramos ventrais dos nervos espinais que inervam o membro torácico e a cintura escapular. No cão e no gato os ramos são C6, C7, C8, T1 e T2. No monotrema a origem do plexo braquial esta em C4 ate T1, assim como nos lêmures. Nos mocos de C6 a T2, na chinchila de C7 a T1 e nos ratos de C5 a T1. No peru de C12, C13 e T1 com participação de T2. No urubu com origens a partir de 4 ramos, de C11 a T2.

**Palavras-chave:** anatomia, nervos, medula espinha, aves, mamíferos.

## ABSTRACT

The brachial plexus is formed by the ventral rami of spinal nerves that innervate the forelimb and shoulder girdle. In dogs and cats branches are C6, C7, C8, T1 and T2. In monotrema the origin of the brachial plexus is in T1 up to C4, as well as in lemurs. In young men from C6 to T2, the chinchilla C7 to T1 and mice from C5 to T1. In turkey C12, C13 and T1 with participation of T2. In vulture with origins from 4 rami of C11 to T2.

**Keywords:** anatomy, nerves, spinal cord, birds, mammals.

## INTRODUÇÃO

O plexo braquial é um conjunto de nervos espinais que se direciona ao membro torácico e parte da cintura escapular. É o resultado da união dos ramos ventrais dos últimos quatro nervos cervicais e dos dois primeiros torácicos.

No homem, segundo GADNER, GRAY & O'RAHILLY, 1971 o plexo braquial é formado pela união dos ramos ventrais dos quatro nervos cervicais inferiores e pela maior parte do ramo ventral do primeiro nervo torácico, mas frequentemente recebe também contribuições do quarto cervical, do segundo nervo torácico ou de ambos. Quando a contribuição do quarto cervical é grande e a contribuição do primeiro torácico é pequena o plexo braquial é descrito como sendo pré-fixado em relação à coluna vertebral. Ao contrário, quando a contribuição do primeiro e do segundo nervos torácicos é grande o plexo braquial é chamado de pós-fixado.



Os ramos ventrais de C5 e C6 unem-se para formar o tronco superior, o sétimo permanece isolado como tronco médio, o oitavo cervical e o primeiro torácico unem-se para formar o tronco inferior. Cada tronco fornece uma divisão anterior e uma posterior. As divisões posteriores dos troncos superior, médio e inferior unem-se para formar o fascículo posterior, as divisões anteriores dos troncos superior e médio unem-se para formar o fascículo lateral e a divisão anterior do tronco inferior permanece isolada formando o fascículo medial.

Nos animais domésticos o plexo braquial é formado pelos ramos ventrais do quinto, sexto, sétimo e oitavo nervos cervicais e do primeiro torácico frequentemente recebe contribuição do segundo nervo torácico. Desses ramos ventrais originam-se os nervos Escapular Dorsal, Subclávio, Supra-escapular, Subescapulares, Músculo-cutâneo, Axilar, Peitorais Craniais, Peitorais Caudais, Torácico Longo, Tóraco-dorsal, Radial, Mediano, Ulnar, Torácico lateral.

O plexo divide-se em quatro grupos: nervos torácico dorsais, nervos torácicos ventrais, nervos braquiais dorsais e nervos braquiais ventrais (NICKEL et. al, 1997 & BAUMEL, 1981). Nos vertebrados o plexo braquial é constituído por ramos ventrais dos nervos espinais cervicais e torácicos, que se unem para a formação dos troncos nervosos. A divisão anterior e a divisão posterior desses troncos se reúnem e formam nervos que se dirigem para as extremidades dos membros torácicos (MILLER, 1934).

## CONTEÚDO

### Mamíferos

O plexo braquial nos mamíferos domésticos é formado pelos ramos ventrais dos três últimos nervos espinais cervicais (C6, C7 e C8) e pelo primeiro e segundo ramos ventrais dos nervos espinais torácicos (T1 e T2)(GHOSHAL, et al. 1986). O quinto nervo cervical, as vezes, participa e a contribuição do segundo nervo torácico é reduzida ou ausente (DYCE et al., 1997). Os tratados de Anatomia Veterinária, como Getty (1986), Dyce et al. (2004), Frandson et al. (2005), Schwarze & Schröder (1970) não mencionam a participação de C4 na formação do plexo braquial em mamíferos domésticos, segundo Koizumi & Sakai (1996) seu envolvimento é observado em chimpanzés e gorilas.

Os nervos do plexo braquial dos animais domésticos se distribuem para o membro torácico e parte da parede torácica adjacente (SCHWARZE & SCHRODER, et al., 1970) seguindo caudoventralmente no sentido da borda cranial da primeira costela, passando entre as vértebras e emergindo junto a margem ventral do escaleno (DYCE et al., 1997, EVANS & DE LAHUNTA, 2001). Eles se estendem entre os músculos subescapular e supra-espinal por um lado, e o músculo serrátil ventral por outro, para ganhar o espaço axilar (GHOSHAL, 1986).

O nervo peitoral caudal é destacado do nervo torácico lateral e inerva o músculo peitoral profundo (FRANDSON, 1979; GHOSHAL, 1986; DYCE et al., 1997). O nervo musculocutâneo fornece ramos para o músculo coracobraquial e para o músculo bíceps braquial (SCHWARZE & SCHRODER, et al., 1997) próximo a articulação do ombro, por meio de seu ramo muscular proximal, acompanhando os vasos circunflexos craniais do úmero (GHOSHAL, 1986).

O nervo radial é o maior nervo espinal que compõe o plexo braquial e distribui-se ao longo da superfície medial do músculo redondo maior (GHOSHAL, 1986) caudalmente a artéria braquial (DYCE et al., 1997). Ela adentra a porção medial do músculo tríceps braquial, entre as cabeças longa e medial (GHOSHAL, 1986; CATTELAN et al., 1996; DYCE et al., 1997).

O nervo radial libera diversos ramos musculares para todas as cabeças do músculo tríceps braquial (SCHWARZE & SCHRODER et al., 1970). Emite, também, ramos nervosos para o músculo tensor da fáscia do antebraço (SCHWARZE & SCHRODER et al., 1970), músculo braquiorradial (GHOSHAL, 1986) e para o músculo ancônio (SCHWARZE & SCHRODER et al., 1970).

O nervo toracodorsal relaciona-se com o músculo escaleno e com as primeiras costelas (GHOSHAL, 1986), distribuindo-se essencialmente para o músculo grande dorsal (SCHWARZE & SCHRODER et al., 1970).

No terço médio do braço, o nervo ulnar separa-se do nervo mediano e, após emergir entre o músculo peitoral descendente e o músculo tensor da fáscia do antebraço, ramifica-se a extremidade distal do braço e na superfície caudolateral do antebraço, ate o carpo dos animais domésticos (GHOSHAL, 1986).



O plexo braquial do cão é formado pelos ramos ventrais do sexto, sétimo e oitavo nervos cervicais e pelo primeiro e segundo nervos torácicos com uma contribuição inconstante do quinto nervo cervical. Os nervos peitorais são divididos em craniais e caudais. Eles surgem de ramos ventrais do sexto, sétimo e oitavo nervos cervicais e do primeiro torácico. Sendo de números de 2 a 5 (SISSON & GROSMAN, 1981).

O nervo supra-escapular do cão acompanha os vasos supra-escapulares (GHOSHAL, 1986), segue entre o músculo subescapular e o músculo supra-espinal (FRANDSON et al., 1979).

Observando desde a sua origem que os dois nervos subescapulares dividem-se irregularmente suprindo os músculos subescapular (SCHAWARZE & SCHORODER et al., 1970), redondo maior e grande dorsal (GHOSHAL, 1986)

Os nervos peitorais craniais são normalmente dois e ocasionalmente três. Situam-se ao longo da superfície lateral da artéria axilar, distribuem-se, juntamente com os ramos da artéria torácica externa (EVANS & DE LAHUNTA, 2001).

No cão, um ramo do nervo musculocutâneo comunica-se com o nervo mediano próximo a superfície flexora do cotovelo (SISSON & GROSSMAN, 1981; EVANS & DE LAHUNTA, 2001) formando o nervo cutâneo medial do antebraço (SCHAWARZE & SCHORODER et al., 1970).

O nervo axilar emite ramos nervosos para o músculo subescapular (EVANS & DE LAHUNTA, 2001) e supre os músculos redondo maior, redondo menor e deltóide (SCHAWARZE & SCHORODER et al., 1970). Este nervo se localiza entre as porções lateral e longa do músculo tríceps braquial, onde se divide, enviando ramos ao músculo braquioencefálico, incluindo a fáscia e a pele da região do ombro (SCHAWARZE & SCHORODER et al., 1970). Seus ramos sensoriais estendem-se até a superfície flexora da articulação do cotovelo e se comunicam com o nervo cutâneo lateral do antebraço (GHOSHAL, 1986).

O nervo mediano do cão dirige-se do braço e junto com a artéria braquial, passa pelo forame supracondilar do úmero e desce no antebraço (GHOSHAL, 1986). Segundo Ghoshal (1986), ele está ligado por um ramo ao nervo musculocutâneo próximo ao forame supracondilar.



O nervo torácico lateral do cão emerge através da borda caudoventral do músculo grande dorsal e da borda caudal da porção longa do músculo tríceps braquial, situando-se ao longo da superfície medial do músculo cutâneo do tronco. Nos animais domésticos, inerva a pele da parede torácica lateral, o músculo cutâneo do tronco e a região ventral ao flanco (SCHAWARZE & SCHORODER, 1970; FRANDSON, 1979 & DYCE et al., 1997).

Os gatos freqüentemente sofrem traumatismos nos órgãos locomotores, decorrentes de atropelamentos, injeções mal aplicadas, além de luxações, distensões e fraturas tornando-se as causas mais comuns de perdas de déficits nos nervos espinais. Esses acontecimentos podem ocasionar desde uma simples compressão até a transecção completa de um ou mais nervos (CHRISMAN et al., 1985). Um quadro de lesão nervosa não necessariamente representa risco de vida, mas pode levar a incapacidade permanente do membro afetado (RODKEY, 1998).

No monotrema (ornitorrinco), o plexo braquial é estruturalmente simples e semelhante aos mamíferos domésticos. Participam da sua origem os ramos dos nervos espinais, que vão de C4 a T1 (MILLER, 1934; KOIZUMI & SAKAI, 1996), com pequena contribuição de T2 (KOIZUMI & SAKAI, 1996).

O plexo braquial dos marsupiais e dos lêmures (pro-símeos) é formado de C4 a T1. Estes nervos se unem em dois troncos: inferior, formado por C8 e T1 e superior, formado do C4 a C7. Estes troncos originam os fascículos medial, lateral e posterior (MILLER, 1934).

Segundo estudo realizado por Zetun et al., 2005 em gambás provenientes do Departamento de Anatomia IB/UNESP/Botucatu, em oito animais constataram que em seis casos, em ambos os antímeros, o plexo braquial é formado pelos ramos ventrais C5, C6, C7, C8, T1 e T2 e em dois os casos não recebem a contribuição do ramo T2.

Brooks (1883) observou em espécies de macaco a participação do C5, C6, C7, C8 e T1, podendo receber contribuição considerável de C4. Em *Lagothrix* sp. o plexo braquial é formado pelas divisões de C6, C7, C8 e T1 (HILL 1972). Em macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*) (Mizuno 1969a) e babuínos (*Papio ursinus*) foram observadas formações do plexo em C5, C6, C7, C8 e T1 semelhantes ao macaco-barrigudo, podendo ocorrer contribuição de T2 (BOOTH et al. 1997). Kawashima et al. (2007)

observaram na dissecação do plexo braquial de um orangotango (*Pongo sp.*) a participação de C5 a T1, podendo ocorrer também de C4.

O tronco cranial do macaco barrigudo formado por C5 e C6 assemelhou-se com o gálgalo (*Galago senegalensis*) (Kanagasuntheram & Mahran, 1960) e babuíno (*Papio ursinus*) (Booth et al. 1997). O tronco caudal assemelhou-se ao de macaco (*Macacus cyclopsis*) e macaco-prego (*Cebus apella*), porém nestes animais a presença de T2 na formação do plexo foi frequente (SUGIYAMA 1965, RIBEIRO 2002).

A formação do plexo braquial de *Lagothrix lagothricha* equivaleu à mesma do macaco-prego-de-cara-branca (*Cebus capucinus*) (MIZUNO 1969b). O plexo braquial recebe contribuição principal dos três últimos nervos espinhais cervicais e do primeiro torácico nos animais domésticos. A participação de ramos mais craniais, como C5 e C4, caracteriza um plexo pré-fixado como o observado em macacos do novo mundo e em *Lagothrix* que tem contribuição de C5 (SUGIYAMA 1965, HILL 1972).

Ricci et al (2011) em comunicação pessoal observou no coelho (*Oryzctolagus cuniculus*) que plexo braquial é formado por C6, C7, C8 e T1.

Para mocós (*Kerodon rupestris*), Albuquerque (2007) concluiu que o plexo braquial é resultante de comunicações estabelecidas, principalmente, entre os ramos ventrais dos três últimos nervos cervicais e dos dois primeiros nervos torácicos havendo contribuição do quinto nervo cervical em 35% dos casos. O plexo desse animal origina-se frequentemente de C6, C7, C8, T1 e T2.

Para Gamba (2007), na chinchila (*Chinchilla lanigera*), os nervos peitorais apresentam-se divididos em peitorais craniais e peitorais caudais. Observou o nervo peitoral cranial com sua origem a partir de C7 e o nervo peitoral caudal a partir de C8 e T1 sendo que estes nervos tem a função de suprir a musculatura peitoral do animal.

Em relação a roedores, UZUN et al. (2001) observaram que o plexo braquial dos ratos é formado de C5 a T1. Fioretto et al., (2003) reportaram que o plexo braquial da capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*) abrange C4 a T1.

Na tabela I, a seguir, estão representados os ramos ventrais que participam da formação do plexo braquial de alguns mamíferos.

**Tabela I.** Ramos ventrais que participam da formação do plexo braquial dos mamíferos:

<b>Espécie</b>	<b>Ramos ventrais envolvidos</b>	<b>Referências</b>
Suíno	C5, C6, C7, C8, T1	(Getty 1986)
Canino	C5, C6, C7, C8, T1	(Allam et al. 1952, Bailey et al. 1982)
Eqüino	C6, C7, C8, T1, T2	(Getty 1986)
Bovino	C6, C7, C8, T1, T2	(Getty 1986)
Caprino	C6, C7, C8, T1	(Getty 1986)
Ovino	C6, C7, C8, T1	(Getty 1986)
Cervo do Pantanal	C6, C7, C8, T1	(Oliveira et al. 2003)
Bicho Preguiça	C4, C5, C6, C7, C8, C9, T1	(Amorim Junior et al. 2003)
Monotremados	C4, C5, C6, C7, C8, T1, T2	(Miller 1934, Koizumi & Sakai 1997)
Capivara	C4, C5, C6, C7, C8, T1	(Fioretto et al. 2003)
Mocó	C5, C6, C7, C8, T1	(Santana et al. 2003)
Porquinho da Índia	C5, C6, C7, C8, T1, T2	(Cooper & Schiller 1975)

**Fonte:** MOURA, C. E. B. et. al, 2007.

## **Aves**

Os nervos espinais geralmente corresponde ao número das vértebras de cada região e pode variar entre as espécies de aves (NICKEL et al., 1977). Segundo a NAA (1993), o melhor método de determinar os nervos espinais é contando o número de vértebras, começando na base do crânio em direção caudal. Nickel et al.(1977) citam ainda que o primeiro nervo cervical (C1) emerge entre o osso occipital e a primeira vértebra cervical e o último nervo cervical deixa o canal vertebral entre a última vértebra cervical e primeira torácica.

De acordo com a “Nomina Anatomica Avium” (NAA, 1993), os nervos espinais são organizados semelhantemente àqueles dos mamíferos; assim, além de o número e o nome desses nervos não sofrerem grandes alterações, é evidente a simetria na distribuição periférica desses nervos que suprem a musculatura do membro torácico.

Nickel, Schummer e Seiferle citados por Franceschi, et al., 2009 descrevem que a origem do plexo braquial provém dos dois últimos segmentos cervicais e dos três primeiros torácicos para galinha e dos mesmos segmentos cervicais, mas somente os dois primeiros torácicos em patos e gansos.

Pesquisas sobre o plexo braquial foram efetuadas em pombos, especialmente sobre o nervo radial (NECKER e NEUMANN, 1997, NECKER e SCHERMULY, 1985). Com alusão a esse nervo, para Wang et al. (1989), as fibras musculares durante o



estímulo elétrico revelaram um tipo uniforme de resposta que consiste em uma inibição inicial seguida por uma excitação desobstruída do córtex cerebelar. Relatam ainda a convergência dos impulsos dos nervos aferentes que originam nas diferentes regiões do corpo dentro da mesma área do cérebro, atividade que pode ser importante para a integração dos movimentos do membro da ave. Essas observações são importantes, pois o nervo radial tem importante papel na inervação dos músculos do membro torácico utilizados durante o vôo, atividade intensa nestes animais. O plexo braquial do pombo possui origem a partir da intumescência cervical da medula espinal, do seguimento 13 até o segmento 16 que se constituirão os nervos espinais de mesmo número (HUBER, 1936).

Para o peru participam da formação do plexo C12, C13, T1 e T2, do qual pode emergir 1, 2 ou 3 filetes a esquerda e à direita, que se unem sempre a T1. Nickel et al., (1977) e Baumel (1981) informaram ainda o destino de cada um dos nervos do plexo braquial. Analisando as raízes ventrais nervosas que contribuem para a formação do plexo braquial do peru, constata-se que nestes animais partem três raízes da medula espinal, diferentemente das observadas nas galinhas, pombos, patos e gansos, nos quais partem quatro raízes (BAUMEL, 1981, DUBBELDAM, 1993 e NICKEL et al., 1977). Segundo SISSON/GROSSMAM, 1973 os nervos espinais que contribuem para o plexo braquial da galinha partem da intumescência cervical da medula espinal na junção cervicotorácica( ramos ventrais dos nervos espinais de 13 a 16).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância do conhecimento da anatomia do plexo braquial reside em facilitar o diagnóstico de disfunções neuromusculares decorrentes de processos traumáticos, neoplásicos, virais, infecciosos e de infestações por ácaros.

Mamíferos e aves diferem nas origens do plexo braquial, porém, em ambas as espécies esse conjunto de nervos têm a mesma função. Para mamíferos os sinais de lesão são mais nítidos que para as aves e isso facilita o reconhecimento da lesão e o tratamento ideal para que se evite a inabilidade do membro.

Estudos têm sido direcionados a análise da trajetória em que o plexo braquial se desenvolve nos animais. Apesar disso, é necessário que haja maiores estudos sobre a

anatomia permitindo uma amplificação do conhecimento sobre a biologia e formas de tratamento preventivo e curativo desses animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, M. W.; LEE, D. G.; NULSEN, F. E.; FORTUNE, E. A. The anatomy of the brachial plexus of the dog. **The Anatomical Record**, 1952. v. 114, p. 173-180.

BAUMEL, J. J. Sistema nervoso das aves. In: GETTY, R. Sisson/Grossman: anatomia dos animais domésticos. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, v.2, 1981. p.1890-1930.

BAHR ARIS, M. V., BRACARENSE, A. P. F. L., STOPIGLIA, A. J. Avulsão do plexo braquial em cães 2. Biópsia fascicular e histologia dos nervos radial, mediano, ulnar e musculocutâneo. **Ciência Rural**, v.27, p.81-85, 1997.

BAILEY, C.S. Patterns of cutaneous anesthesia associated with brachial plexus avulsions in the dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 185, n. 8, p. 889-899, 1984.

BAUMEL, J. J. Sistema nervoso das aves. In: GETTY, R. Sisson/Grossman: anatomia dos animais domésticos. 5.ed. Rio de Janeiro: **Interamericana**, v.2, 1981. p.1890-1930.

BOOTH, K.K., BALOYI F.M. & LUKHELE O.M. The brachial plexus in the Chacma baboon (*Papio ursinus*). **J. Med. Primatol.**, v. 26, p.196-203, 1997.

BRAUND, K.G. **Clinical syndromes in veterinary neurology**. Baltimore: Willians & Wilkins, 1986. 257 p.

BROOKS W.T. 1883. The brachial plexus of the Macaque monkey and its analogy with that of man. **Journal Anatomy Physiology** v.17, n.3, p. 329-332.



CATTELAN, J.W.; FERREIRA, N.; CATTELAN, G.M.G.; MALHEIROS, E.B. Estudo anatômico da ramificação e distribuição fascicular do nervo radial no braço de cão (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758). **Ars Veterinaria**, v.12, p.163-172, 1996.

CHRISMAN, C.L. Peripheral nerve disorders. In: ETTINGER, S. J. **Textbook of veterinary internal medicine. Diseases of the dog and cat**. Philadelphia: Saunders, 1989, p. 708-732.

DUBBELDAM, J. L. Systema nervosum periphericum. In: BAUMEL, J.J. **Handbook of avian anatomy: nomina anatomica avium**. 2nded. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993, cap.15, p.555-584.

DYCE, J.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.I.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 248-251.

EVANS, H. E.; DELAHUNTA, A. Pescoco, tórax e membro torácico. In: **Guia para a dissecação do cão**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 103-107.

FIORETTO, E.T.; CASTRO, M.F.S.; GUIDI, W.L.; MAINARDI, R.; DE SOUZA, R.R.; RIBEIRO, A.A.C.M. Gross anatomic organization of the capybara's brachial plexus (*Hydrochaeris hydrochaeris*). **Anatomia Histologia Embryologia**, v. 32, p.169-174, 2003.

FRANCESCHI, R. C. ; SOUZA, D. A. S; PROVENCINI, M; PEREIRA, M. A. M. Estudo da inervação e vascularização do membro torácico de *Columba Livia*. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** vol.46 n..6 São Paulo dez. 2009.

FRANDSON, R.D. **Anatomia e fisiologia dos animais domésticos**. 5. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1979. p. 60-61.



GAMBA, C. O.; CASTRO, T. F.; RICKES, E. M.; PEREIRA, M. A. M. Sistematização dos territórios nervosos do plexo braquial em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 283-289, 2007.

GETTY, R; SISSON & GROSMAN, 1981. **Anatomia dos animais domésticos** Vol. 2 Editora Intramericana.

GHOSHAL, N.G. Nervos espinhais. In: SISSON, S; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.1597-1600. de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.1597-1600.

GUIMARAES, G. C – *Origem, ramificação e distribuição do nervo radial do braço do gato domestico (Felis catus domesticus)*, Bras J.vet. Res. Anim. Sci, São Paulo, v.44, p. 261-267, 2007.

HILL W.C.O. 1972. **Primates: Comparative anatomy and taxonomy**. V. Cebidae: Part B. Edinburgh University Press, Edinburgh. 537p.

HUBER, J. F. Nerve root and nuclear groups in the spinal cord of the pigeon. **Journal of Comparative Neurology**, v. 65, n. 1, p. 43-91, 1936.

KANAGASUNTHERAM, R. & MAHRAN, Z.Y. 1960. Observations on the nervous system of the lesser bush baby (*Galago senegalensis senegalensis*). **Journal Anatomy**, v.94, p. 512-527.

KAWASHIMA T., YOSHITOMI S. & SASAKI H. 2007. Nerve fibre tracing of branches to the coracobrachialis muscle in a Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus pygmaeus*). **Anat. Histol. Embryology**, v.36, n.1, p.19-23.



KOIZUMI, M.; SAKAI, T. On the morphology of the brachial plexus of the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*) and the echidna (*Tachyglossus aculeatus*). **Journal of Anatomy**, v.190, p. 447-455,1996.

KUIKEN, T., WOBESER, G., LEIGHTON, F. A., HAINES, D. M., CHELACK, B., BOGDAN, J., HASSARD, L., 4ESHECKERT, R. A., RIVA J. Pathology of Newcastle disease in double-crested cormorants from Saskatchewan, with comparison of diagnostic methods. **Journal of Wildlife Diseases**. v.35, n.1, p. 8-23, 1999.

MILLER, R.A. Comparative studies upon the morphology and distribution of the brachial plexus. **American Journal of Anatomy**, v. 54, p.143-175, 1934.

MIZUNO N. 1969a. **The brachial plexus in the Squirrel Monkey (*Saimiri sciureus*)**. *Primates*, v.10, p. 19-35.

MIZUNO N. 1969b. **The brachial plexus of a Capuchin Monkey (*Cebus capucinus*)**. *Primates* v. 10, p. 37-40.

MOREIRA, P. R. R. Arranjos configurados pelos nervos do plexo braquial no urubu (*Coragyps atratus foetens*). **Braz.J.vet.Res.Anim.Sci.**,Sao Paulo, V.46, N.2, p.144-151, 2009.

MOREIRA, P.R.R; SOUZA, W.M.; SOUZA, N.T.M.; CARVALHO, R.G.; CUSTODIO, A.A. Arranjos configurados pelos nervos do plexo braquial no peru (*Meleagris gallopavo-LINNAEUS*, 1758). **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v. 5, n.58, p. 271-276, 1985.

MOURA, C. E. B.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MAGALHÃES, M. S.; SILVA, N. B.; OLIVEIRA, M. F.; PAPA, P. C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 9, p. 357-362, set. 2007.



NECKER, R., SCHERMULY, C. Central projections of the radial nerve and of one of its cutaneous branches in the pigeon. **Neuroscience Letters**, v.58, n.3, p.271-276, 1985.

NECKER, R., NEUMANN, V. Response characteristics of cerebellar nuclear cells in the pigeon. **Neuroreport**, v.8, n.6, p.1485-1488, 1997.

NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E. Peripheral nervous system. In: **Anatomy of the domestic birds**. Berlin: Parey, 1977. p.131-139.

RIBEIRO A.R. 2002. **Estudo anatômico do plexo braquial do macaco Cebus apella: origem, composição e nervos resultantes**. Dissertação de Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo. 146p

RICCI, G. D.; GUAZZELLI FILHO, J. Plexo Braquial do coelho. **Comunicação Pessoal**, 2011.

RODKEY, W. G. Cirurgia dos nervos periféricos. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1998. p.1360-1368.

SANTOS, R. C.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; SILVA, M. C. V.; MOURA, C. E. B.; CHAGAS, R. S. N.; BARBOSA, R. R.; MIGLINO, M. A. Anatomia do nervo isquiático em mocós (*Kerodon rupestris* WIED, 1820) aplicada a clínica de animais silvestres. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 647-653, 2006.

SILVA, J. A. Cruz e - **Coelho** in *Enciclopédia Luso-Brasileira da Cultura, Edição Século XXI* Volume VII. Braga: Editorial Verbo, Dezembro de 1998.

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia de los animales domesticos**. 4. ed. Barcelona: Salvat, 1973. p. 851-853.



SOUZA, D. A. S. Formação do plexo braquial e sistematização dos territórios nervosos em membros torácicos de lobos marinhos (*Arctocephalus australis*). **Bras J.vet. Res. Anim. Sci**, São Paulo, v.47 n.2 p. 168-174, 2010.

Sugiyama T. 1965. On the plexus brachialis of *Macacus cyclopsis*. **Acta Med. Nagasaki**. v. 9, n. 3, p.65-68.

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. **Compêndio de anatomia veterinária**. Espanha: Acribia, 1970. p. 67-77.

SHORES, A. Traumatic and neoplastic diseases of the brachial plexus. In: BOJRAB, M.J. **Diseases mechanism in small animals**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. p. i 175- 1182.

SUMMERS, B.A., CUMMINGS, J.F., DE LAHUNTA, A. **Veterinary neuropathology**. St Louis: Mosby, 1995. 527 p.

UZUN, A.; CENGIZ, N.; KAVAKLI, A.; KARAKAS, S. Morphological and microscopical examination of the rat brachial plexus. **Turk-Veterinerlik-ve-Hayvancilik-Dergisi**, v. 25, p. 397-402, 2001.

ZETUN, Carolina Ballarin; SASSAKI, Carla Yumi ; NALI, Camila ; GUAZZELLI FILHO, J. . Anatomia do plexo braquial do gambá de orelha branca. In: II Congresso e XIV Encontro da Associação Brasileira de Veterinária de Animais Selvagens (ABRAVAS), 2005, São José do Rio Preto. **Anais do II Congresso e XIV Encontro da Associação Brasileira de Veterinária de Animais Selvagens (ABRAVAS)**, 2005.

WANG, B., DENG, C., ZHAO, Y. X., HU, C. H. Projection of afferent impulses from the brachial plexus and sciatic nerve to the corpus striatum in pigeons. **Sheng Li Xue Bao**. v.41, n.2, p.120-127, 1989.

