

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DOS NERVOS AXILARES
EM FETOS DE BOVINOS AZEBUADOS**

**Frederico Balbino Lizardo
Educador Físico**

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS - BRASIL

2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DOS NERVOS AXILARES
EM FETOS DE BOVINOS AZEBUADOS**

Frederico Balbino Lizardo

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Gilmar da Cunha Sousa

Dissertação apresentada a Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS - BRASIL

Julho de 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L789o Lizardo, Frederico Balbino, 1980-
Origem e distribuição dos nervos axilares em fetos de bovinos azebua-
dos / Frederico Balbino Lizardo. - 2009.
43 f. : il.

Orientador: Frederico Ozanam Carneiro e Silva.
Co-orientador: Gilmar da Cunha Sousa.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Progra-
ma de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Inclui bibliografia.

1. Anatomia veterinária - Teses. 2. Bovino - Anatomia - Teses. I. Silva,
Frederico Ozanam Carneiro e. II. Souza, Gilmar da Cunha. III. Universi-
dade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias. IV. Título.

CDU: 591.4

DEDICATÓRIA

*A minha mãe **Carmem** pelo amor e apoio nos momentos mais difíceis dessa caminhada.*

*Ao meu pai **Antenor** (in memorian), que sempre me apoiou e, mesmo não estando presente fisicamente, está me guiando e torcendo por mim nesta caminhada.*

*A minha irmã **Janaina** pela torcida, incentivo e carinho.*

*A minha namorada **Daniela** pelo amor, paciência, companheirismo e apoio incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **DEUS** por me abençoar e me iluminar nesta vida, sempre me dando forças para superar os desafios. Agradeço a **DEUS** por colocar tantas pessoas maravilhosas ao meu redor, que me inspiram no cotidiano a crescer e a buscar uma melhora na vida pessoal e profissional.

A **minha família**, pela confiança e apoio incondicional.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade oferecida para a realização do presente trabalho.

Ao meu amigo e orientador Prof. Dr. **Frederico Ozanam Carneiro e Silva**, pelo apoio e incentivo dado desde o primeiro dia, pelos ensinamentos e pela confiança depositada na execução deste projeto. Sempre serei grato pela ajuda e lições de vida. Muito obrigado!

Ao meu amigo, irmão, companheiro e co-orientador Prof. Dr. **Gilmar da Cunha Sousa**, um dos responsáveis pela realização deste projeto. As palavras são poucas para descrever o quanto eu sou grato pelos seus ensinamentos, conselhos, confiança e amizade, saiba que você é um exemplo de pessoa e de profissional que norteia a minha caminhada. Muito Obrigado!!!!

Ao amigo **Lázaro** vulgo ``Lazinho``, que não mediu esforços para que este trabalho fosse realizado da melhor maneira possível. Obrigado pela ajuda, amizade e companheirismo e, com certeza, pode contar comigo na execução do seu projeto.

A minha ``outra`` família **Maurício, Nadir, Dinoel e familiares de Capinópolis**, pela amizade, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu afilhado **Manoel Neto** por iluminar e alegrar as nossas vidas.

Aos técnicos, professores e colegas da disciplina de Anatomia Humana, **Silvio, Vandercir, Esvandir, Hassan, Roberto, Facury, Rade, Alexandre, José Wilson, Lindolfo, Daniela, Anivanda, Zenon, gêmeos (Fred e Luiz) e Luciano** pelo apoio e pela amizade durante vários anos.

Aos **professores, funcionários e companheiros** do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Muito obrigado.

Ao professor Dr. **André Luiz Quagliatto Santos** pela ajuda e apoio.

Ao professor Dr. **Ednaldo Carvalho Guimarães** pela ajuda na análise estatística e ao professor Dr. **Cleudemar Alves Fernandes** pela correção ortográfica deste trabalho.

Aos colegas da UNIPAC e em especial a Prof. Ms. **Maria Helena**, pela ajuda, amizade, conselhos e compreensão nas constantes ausências em determinadas reuniões e eventos. Muito obrigado!!

Aos meus amigos **Aurélio, Ana Luiza, Dolvane, Fernanda, Cristian, Rafael, Eduardo, Carol, Fernando França, Fernanda, Anselmo, Elaine, Luiz Fernando, Hellen, Paulo Antônio, Fernando Galvão, Karine, Leandro Rezende, João Elias, Alexandre Gonçalves, Thiago Fidales e Sérgio**, que de uma forma ou outra sempre estiveram do meu lado me dando forças para superar os desafios.

Aos **Frigoríficos Luciana LTDA e Real**, pela concessão de material.

Aos **animais**, que de forma involuntária cederam seus corpos em prol da ciência.

Obrigado!

SUMÁRIO

	Página
ABREVIATURAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUÇÃO.....	01
II. REVISÃO DE LITERATURA.....	02
II.a. Nervos espinais e formação do plexo braquial.....	02
II.b. Origem e distribuição do nervo axilar.....	03
III. MATERIAL E MÉTODOS.....	08
IV. RESULTADOS.....	10
V. DISCUSSÃO.....	18
VI. CONCLUSÕES.....	23
VII. REFERÊNCIAS.....	24
ANEXOS.....	28

ABREVIATURAS

- C3 - ramo ventral do terceiro nervo espinal cervical
- C4 - ramo ventral do quarto nervo espinal cervical
- C5 - ramo ventral do quinto nervo espinal cervical
- C6 - ramo ventral do sexto nervo espinal cervical
- C7 - ramo ventral do sétimo nervo espinal cervical
- C8 - ramo ventral do oitavo nervo espinal cervical
- T1 - ramo ventral do primeiro nervo espinal torácico
- axi. - nervo axilar
- cle. - parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico
- cut. - nervo cutâneo cranial do antebraço
- del. - músculo deltóide
- ies. - músculo infra-espinal
- obs. - observação
- rma. - músculo redondo maior
- rme. - músculo redondo menor
- sub. - músculo subescapular

LISTA DE FIGURAS

	Página
<p>Figura 1. Desenho esquemático unilateral da origem do nervo axilar (axi.) em quatro fetos de bovinos azebuados (A, B, C, D) com suas respectivas percentagens de ocorrências.....</p>	11
<p>Figura 2. Fotografia da face ventral dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais (C6 a C8) e torácicos (T1) mostrando a origem mais comum do nervo axilar (axi.) em C7 e C8.....</p>	12
<p>Figura 3. Desenho esquemático unilateral da distribuição do nervo axilar (axi.) em fetos de bovinos azebuados; (C7 e C8) ramos ventrais dos nervos espinais cervicais; (sub.) músculo subescapular; (del.) músculo deltóide; (cle.) parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico; (rme.) músculo redondo menor; (rma.) Músculo redondo maior; (cut.) nervo cutâneo cranial do antebraço; (†) número de ramos musculares do nervo axilar.....</p>	14
<p>Figura 4. Fotografia da face medial do membro torácico mostrando o nervo axilar (axi.) emitindo um ramo* para o músculo subescapular (sub.). Músculo redondo maior (rma.).....</p>	15
<p>Figura 5. Fotografia da face lateral do membro torácico mostrando o nervo axilar emitindo ramos* para a parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico (cle.). Músculo Deltóide (del.).....</p>	15

Figura 6. Fotografia do nervo axilar (axi.) emitindo um ramo* para o músculo redondo menor (rme.) e se distribuindo nos músculos deltóide (del.) e parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico (clei.). Observa-se que o músculo deltóide foi seccionado em seu terço médio para visualização da distribuição do nervo axilar. Músculo infra-espinal (ies.).....

16

Figura 7: Desenho esquemático da origem e da distribuição do nervo axilar (axi.) em fetos de bovinos azebuados nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE). Obs. 1 - macho; (C6 a C8) ramos ventrais dos nervos espinais cervicais; (T1) ramo ventral do nervo espinal torácico; (sub.) músculo subescapular; (del.) músculo deltóide; (cle.) parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico; (rme.) músculo redondo menor; (rma.) músculo redondo maior; (cut.) nervo cutâneo cranial do antebraço; (↑) número de ramos musculares do nervo axilar.....

28

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Ramos ventrais que participam da formação do nervo axilar em diferentes espécies.....	07
Tabela 2: Maiores contribuições dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais na formação do nervo axilar em fetos de bovinos azebuados nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE). Uberlândia - MG. 2009.....	13
Tabela 3: Menores contribuições dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais e torácicos na formação do nervo axilar em fetos de bovinos azebuados nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE). Uberlândia-MG. 2009.....	13
Tabela 4: Freqüência relativa (%) do número de ramos musculares emitidos pelo nervo axilar para os músculos dos antímeros direito (D) e esquerdo (E) em fetos de bovinos azebuados. Uberlândia-MG, 2009.....	16

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DOS NERVOS AXILARES EM FETOS DE BOVINOS AZEBUADOS

RESUMO

Neste estudo foram analisadas por meio da dissecação a origem e distribuição do nervo axilar em 30 fetos de bovinos azebuados, 20 machos e 10 fêmeas, após a fixação em solução aquosa de formaldeído a 10%. O nervo axilar originou-se em 13,33% dos antímeros do ramo ventral do sexto nervo espinal cervical (C6), em 100% dos antímeros do ramo ventral do sétimo nervo espinal cervical (C7), em 91,67% do ramo ventral do oitavo nervo espinal cervical (C8) e em 5,00% do ramo ventral do primeiro nervo espinal torácico (T1). O nervo axilar cedeu ramos para os músculos redondo menor (100,00%), deltóide (100,00%), parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico (100,00%), subescapular (78,33%) e redondo maior (11,66%). Em todos os animais o referido nervo emitiu o ramo cutâneo cranial do antebraço, o qual distribuiu-se para a fáscia e pele da face cranial do braço e antebraço. Não houve diferenças significativas entre as freqüências de ramos dos nervos axilares emitidos para os músculos dos antímeros direito e esquerdo, entretanto, constataram-se diferenças estatísticas entre a freqüência de ramos cedidos para o músculo deltóide direito em machos e fêmeas, sendo observada uma maior freqüência para os fetos machos.

Palavras chave: Sistema nervoso periférico, plexo braquial, nervos espinais.

ORIGIN AND DISTRIBUTION OF THE AXILLARY NERVES IN ZEBU-CROSSED BOVINE FETUSES

ABSTRACT

In this study, the origin and distribution of the axillary nerve in 30 fetuses of zebu-crossed bovines, 20 males and 10 females, were analyzed through dissection after fixation in an aqueous solution of 10% formaldehyde. The axillary nerve was found to originate in 13.33% of the anteriores of the ventral branch of the 6th cervical (C6) spinal nerve, in 100% of the anteriores of the ventral branch of the 7th cervical (C7) spinal nerve, in 91.67% of the ventral branch of the 8th cervical (C8) spinal nerve, and in 5.00% of the ventral branch of the 1st thoracic (T1) spinal nerve. The axillary nerve extended branches to the teres minor (100,00%), deltoid (100,00%), cleidobrachial part of the brachiocephalic muscle (100,00%), subscapularis (78.33%) and teres major (11.66%) muscles. In all the animals, the aforementioned nerve issued the cranial cutaneous branch of the lower leg, which was distributed to the fascia and skin of the cranial face of the upper and lower leg. No significant differences were found in the frequency of branches of the axillary nerves issuing to the muscles of the right and left anteriores. However, statistically significant differences were found in the frequency of branches leading to the right deltoid muscle in males and females, with male fetuses showing a higher frequency of these branches.

Keywords: peripheral nervous system, brachial plexus, spinal nerves.

I. INTRODUÇÃO

A Anatomia Macroscópica serve como ferramenta de fundamental importância para a descrição de uma espécie e/ou para a comparação entre espécies que apresentam semelhanças morfológicas. Para isso, o método de dissecação é o mais direto para a observação das estruturas corpóreas, pois permite o estudo da origem, distribuição e localização de nervos e vasos sanguíneos.

Considerando a importância anátomo-cirúrgica dos nervos espinais nos animais domésticos, principalmente aqueles formadores dos plexos braquial e lombossacral (GUIMARÃES et al., 2005), o tema deste trabalho refere-se ao estudo do nervo axilar, o qual é considerado um importante componente do plexo braquial e possui considerável relevância na locomoção dos animais (KONIG; LIEBICH; CERVENY, 2004).

Notadamente à formação e à distribuição do nervo axilar, Bruni e Zimmerl (1977), Dyce, Sack e Wensing (2004) e Konig, Liebich e Cervený (2004) para ruminantes, Ghoshal (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) para bovinos, mencionam que o referido nervo é formado pelos ramos ventrais do sétimo e oitavo nervos espinais cervicais e se distribui para a musculatura do membro torácico e para a pele da face cranial do braço e antebraço.

Entretanto, a maioria das informações relativas ao nervo axilar, em bovinos, é obtida nos Tratados de Anatomia Veterinária que, de modo geral, referem-se a animais de origem europeia. Em nosso país, a difusão dos bovinos de origem indiana (*Bos Indicus*) e seus cruzamentos com raças europeias (*Bos taurus*) é abrangente (MIRANDA et al., 2007), e, desse modo, devemos considerar a possibilidade de diferenças anatômicas.

Vários autores estudaram as origens e as distribuições de diferentes nervos espinais em fetos de bovinos azebuados (FERRAZ ; PRADA, 1998; CAMPOS et al., 2003; FERRAZ et al., 2006; MIRANDA et al., 2007), todavia, informações anatômicas referentes ao nervo axilar ainda são escassas.

Assim sendo, objetivou-se analisar a origem e a distribuição do nervo axilar em fetos de bovinos azebuados.

II. REVISÃO DA LITERATURA

II. a. Nervos espinais e formação do plexo braquial

O sistema nervoso periférico é composto, em parte, pelos 12 pares de nervos cranianos e o número consideravelmente maior de nervos espinais, cujo total varia nas espécies domésticas de acordo com o número de vértebras, que é variável, com exceção da região cervical, composta de sete vértebras cervicais em todos os mamíferos domésticos (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1987; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Os nervos espinais dos ruminantes são semelhantes na origem e disposição geral aos nervos espinais do eqüino. Normalmente, há 39 pares no bovino: cervicais (oito), torácicos (treze), lombares (seis), sacrais (cinco) e coccígeo (até sete) (GHOSHAL, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Cada nervo espinal é formado pela união das raízes ventral (motora) e dorsal (sensorial) e sua posterior divisão em ramos primários dorsal e ventral, que divergem ao passar pelo forame intervertebral. Exceto na região torácica, em que uma distribuição segmentar mais precisa se mantém, os ramos ventrais se unem a seus vizinhos por meio de ramos comunicantes. Essas conexões são ampliadas na origem dos nervos dos membros torácicos e pélvico, onde constituem os plexos braquial e lombossacral, respectivamente (CARPENTER, 1978; GHOSHAL, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

O plexo braquial nos bovinos geralmente é formado pelos ramos ventrais dos três últimos nervos cervicais e pelos dois primeiros nervos torácicos, sendo que o nervo axilar é um componente deste plexo (GHOSHAL, 1986; GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1987; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Variações na formação do plexo braquial e, concomitantemente, na constituição dos nervos terminais do referido plexo são freqüentes. Segundo Carpenter (1978), as mudanças na origem do plexo braquial se devem a variações na posição de inserção dos brotos dos membros em relação ao neuro-eixo. Quanto mais cefálica a posição dos membros, mais cefálicos os nervos que a eles se destinam.

Além disso, de acordo com Ribeiro (2002), durante o processo evolutivo a origem desse plexo ascendeu no sentido cranial, alcançando sucessivamente o ramo do quarto nervo cervical (C4) nos macacos antropóides e no homem, eventualmente, o terceiro componente cervical (C3).

II. b. Origem e distribuição do nervo axilar

Vários autores têm se preocupado em analisar as origens e as distribuições dos nervos dos plexos braquial e lombossacral em diferentes espécies ou raças de animais domésticos, dentre os principais, destacam-se aqueles realizados em caprinos (LIMA et al., 2008), em pacas (SCAVONE et al., 2008), em javalis (SILVA et al., 2008), em fetos de bovinos azebuados (FERRAZ ; PRADA, 1998; CAMPOS et al., 2003; FERRAZ et al., 2006; MIRANDA et al., 2007), em catetos (MOURA et al., 2007), em chinchila (GAMBA et al., 2007), em suínos (CHAGAS et al., 2006), em carnívoros (GUIMARÃES et al., 2005), em macacos (RIBEIRO, 2002; AVERSI-FERREIRA et al., 2005) e em mocós (SANTANA et al., 2003); entretanto, informações de natureza anatômica referentes ao nervo axilar em fetos de bovinos azebuados ainda são escassas.

Schwarze e Schroder (1970) descreveram que o nervo axilar é formado por fibras do sétimo e do oitavo nervos espinais cervicais no cavalo e no cão e de fibras do sexto, sétimo e oitavo nervos espinais cervicais no ruminante, suíno e gato. O nervo axilar se distribui nos músculos deltóide, redondo maior, redondo menor, cleidobraquial e, em muitos casos, na parte caudal do subescapular, enquanto seu ramo cutâneo, o nervo cutâneo cranial do antebraço, inerva a pele da parte flexora da articulação do cotovelo e a face dorsal do antebraço.

Segundo Sisson e Grossman (1975), o nervo axilar, em bovinos, deriva principalmente da oitava raiz cervical do plexo braquial, e seus ramos musculares se distribuem para os músculos redondo maior e menor, deltóide e braquiocefálico. O ramo cutâneo se dirige inferiormente cruzando a cabeça lateral do tríceps e se ramifica na fáscia da parte anterior do antebraço e sobre o músculo peitoral superficial.

Bruni e Zimmerl (1977) destacaram que o nervo axilar nos ruminantes origina-se do oitavo par de nervo cervical, mas recebe também uma contribuição do sétimo nervo cervical e, raramente, do sexto par de nervo cervical ou do primeiro nervo torácico. Este nervo, após o seu trajeto, se divide em três ramos terminais dos quais dois se distribuem ao músculo deltóide e um ao músculo redondo menor, além de emitir ramos colaterais que se destinam ao músculo redondo maior, articulação do ombro, músculo braquial, músculo braquiocefálico e pele da região anterior do braço.

Nickel et al. (1986), para ruminantes, mencionaram que os músculos cleidobraquial, deltóide, redondo menor e redondo maior são supridos pelo nervo axilar, um ramo do plexo braquial, enquanto o músculo subescapular recebe ramificações dos nervos subescapulares e nervo axilar.

De acordo com Ghoshal (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), o nervo axilar se origina da sétima e da oitava raízes cervicais do plexo braquial, no bovino, e da sexta e da sétima, no caprino. No ovino, ele surge, essencialmente, da sexta e da sétima raízes cervicais (GHOSHAL, 1986; GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1987), mas, às vezes, deriva fibras da sexta, sétima e oitava, ou somente da sétima e oitava raízes (GHOSHAL, 1986).

Ainda segundo Ghoshal (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), o nervo axilar envia ramos aos músculos redondo maior, redondo menor, deltóide, e também para a parte caudal do músculo subescapular. Um ramo estende-se cranioventralmente para penetrar no interior da parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico.

O nervo cutâneo cranial do antebraço, ramo do nervo axilar, freqüentemente emerge entre as partes acromial e escapular do músculo deltóide e, durante seu percurso no braço, libera ramificações cutâneas (nervos cutâneos laterais craniais do braço) para inervar a parte proximal cranial da superfície lateral do braço. Ele descende obliquamente na extremidade distal do músculo cleidobraquial ramificando-se ao longo da superfície craniomedial do antebraço (GHOSHAL, 1986).

Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) afirmaram que o nervo cutâneo cranial do antebraço emerge entre as duas partes do músculo deltóide, cruza a extremidade distal do músculo cleidobraquial, passa profundamente a veia cefálica e inerva a fáscia e a pele da face cranial do braço e antebraço.

Evans e Delahunta (2001) descreveram que no cão o nervo axilar faz parte do plexo braquial e surge como um ramo do sétimo e do oitavo nervos espinais

cervicais combinados, e penetra o espaço entre os músculos subescapular e redondo maior no nível do colo da escapula. Os músculos redondo maior, redondo menor, deltóide e parte do subescapular são supridos pelo referido nervo.

De acordo com Moore e Dalley (2001) e Willians et al. (1995) no homem, e Hepburn (1891), em macacos antropóides (Gorila, Chimpanzé e Orangotango), o nervo axilar origina-se da quinta e sexta raízes dos nervos espinais cervicais.

O nervo axilar, no homem, é um ramo terminal do fascículo posterior do plexo braquial sendo responsável pela inervação dos músculos redondo menor e deltóide, e emite um ramo cutâneo: o nervo cutâneo lateral superior do braço, que se distribui na pele sobre a metade inferior do músculo deltóide (WILLIANS et al.,1995; MOORE; DALLEY, 2001).

Segundo Ribeiro (2002), no macaco *Cebus apella*, o nervo axilar surgiu do sexto nervo cervical em 30,00% dos espécimes em ambos os antímeros. Em 60,00% no antímero direito e 20,00% no esquerdo, resultou da união do sexto e sétimo nervos espinais cervicais. No antímero direito, dois animais (10,00%) apresentaram o nervo axilar formado pelo quinto e sexto nervos espinais cervicais, enquanto esta disposição esteve presente em 30,00% dos espécimes no antímero esquerdo. Nos 20,00% restantes dos casos, no lado esquerdo, este nervo originou-se da união de um ramo do quinto, sexto e sétimo nervos espinais cervicais.

De acordo com Dyce, Sack e Wensing (2004), em ruminantes, o nervo axilar se origina da sétima e da oitava raízes cervicais do plexo braquial, e, em seu percurso, supre os músculos redondo maior, redondo menor e deltóide, verdadeiros flexores da articulação do ombro. Esse nervo fornece ainda ramificações curtas para a parte distal do músculo braquiocefálico, o qual é de origem deltóide. Um ramo cutâneo supre a pele sobre a face cranial do braço e do antebraço.

Konig, Liebich e Cervený (2004), ao discorrer sobre ruminantes, afirmaram que o nervo axilar faz parte do plexo braquial e não alcança a extremidade do membro torácico, mas possui grande importância para a locomoção. Este nervo origina-se do sétimo e do oitavo nervos espinais cervicais e transita na face medial da articulação do ombro e inerva o músculo redondo maior e o terço caudal do músculo subescapular.

Ainda, segundo Konig, Liebich e Cervený (2004), na face lateral desta articulação do ombro, este nervo supre o músculo redondo menor, ramifica-se no músculo deltóide e emite um ramo ao músculo cleidobraquial. Seu ramo cutâneo

alcança, na margem ventral do músculo deltóide, uma situação subcutânea, innervando uma área superficial cranial do braço e do antebraço.

Nos mamíferos domésticos a redução do osso da clavícula formou o músculo cleidobraquial, uma estrutura rudimentar homóloga à parte clavicular do músculo deltóide do homem, o qual é considerado uma parte do músculo braquiocefálico (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2005).

Aversi-Ferreira et al. (2005) realizaram um estudo comparativo sobre os nervos do braço do macaco *Cebus apella*, no qual constataram que o nervo axilar originou-se do fascículo posterior do plexo braquial e emitiu um ramo para o músculo deltóide em todos os animais estudados.

Gamba et al. (2007) realizaram um estudo sobre a anatomia do plexo braquial em chinchila (*Chinchilla lanigera*), no qual constataram que o nervo axilar, um componente deste plexo, derivou da sexta e da sétima raízes cervicais dos nervos espinais e supriu a musculatura da articulação do ombro (músculos redondo maior, parte escapular do deltóide e a parte caudal do músculo subescapular) e o músculo cleidobraquial; ainda emitiu ramos que innervam a fáscia e a pele da região antebraquial.

Moura et al. (2007) analisaram comparativamente a origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tacaju*) e afirmaram que em todos os animais estudados o nervo axilar originou-se de fibras do sexto e do sétimo nervos espinais cervicais e apresentou uma simetria, ou seja, foi igual nos dois antímeros.

Silva et al. (2008) estudaram a distribuição do nervo axilar em javalis (*Sus sus scrofa*) e constataram que este nervo emitiu ramos para os músculos flexores da articulação do ombro (subescapular, redondo maior, redondo menor e deltóide) e para a parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico, ainda encontrou, em todos os animais analisados, um ramo para o perióstio do osso úmero.

Em um estudo recente, Scavone et al. (2008) analisaram a origem e a distribuição dos nervos do plexo braquial da paca (*Agouti paca*, LINNAEUS, 1766). Os principais resultados demonstraram que o nervo axilar surgiu, em ambos os antímeros, da sexta e da sétima raízes dos nervos espinais cervicais em 100% dos animais. O referido nervo distribuiu-se pelos músculos redondo maior, redondo menor, subescapular e deltóide.

Uma síntese dos dados apresentados sobre a origem do nervo axilar pode ser visualizada na tabela abaixo.

Tabela 1: Ramos ventrais que participam da formação do nervo axilar em diferentes espécies.

Espécie	Ramos ventrais envolvidos	Referências
Bovino e Ruminante	C7, C8	(GHOSHAL, 1986) (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO,1987) (BRUNI; ZIMMERL, 1977) (DYCE; SACK; WENSING, 2004) (KONIG; LIEBICH; CERVENY, 2004)
Caprino e Ovino	C6, C7	(GHOSHAL, 1986) (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO,1987)
Canino	C7, C8	(SCHWARZE; SCHRODER, 1970) (EVANS; DELAHUNTA, 2001)
Equino	C7, C8	(SCHWARZE; SCHRODER, 1970)
Suíno	C6, C7, C8	(SCHWARZE; SCHRODER, 1970)
Chinchila	C6, C7	(GAMBA et al.,2006)
Cateto	C6, C7	(MOURA et al.,2007)
Paca	C6, C7	(SCAVONE et al.,2008)
Chimpanzé	C5, C6	(HEPBURN, 1891)
Gorila	C5, C6	(HEPBURN, 1891)
Orangotango	C5, C6	(HEPBURN, 1891)
Homem	C5, C6	(MOORE; DALLEY, 2001)

III. MATERIAL E MÉTODO

Para a realização desta pesquisa, foram utilizados 30 fetos de bovinos azebuados com aproximadamente três a seis meses de idade, sendo 20 machos e 10 fêmeas. Esses fetos foram doados pelos frigoríficos Luciana LTDA e Real, localizados no município de Uberlândia, Minas Gerais.

As peças foram conservadas em congeladores após a obtenção. Assim, o material foi imerso em água por um período mínimo de 24 horas, a fim de promover o descongelamento. Com intuito de facilitar a distinção entre vasos sanguíneos e nervos espinais, como também preparar o material para futuras pesquisas, foi utilizada uma solução marcadora de vasos sanguíneos. Para injeção desta, a artéria aorta descendente, parte torácica, foi individualizada e canulada com cânula compatível com seu diâmetro, por meio de uma incisão vertical no nível do nono espaço intercostal do antímero esquerdo. Foi injetada solução de Neoprene Látex “450” a 50% (Du Pont do Brasil-Indústrias Químicas) corada com pigmento específico (Globo S. Tintas e Pigmentos).

A fixação destes animais em solução aquosa de formaldeído a 10% ocorreu mediante diferentes pontos de injeções subcutâneas, intramusculares e intracavitárias, bem como por imersão em recipientes com a mesma solução por um período mínimo de 48 horas antes do início da dissecação.

As dissecações foram realizadas bilateralmente, obedecendo aos planos de incisões habituais, que partiram da pele, próximo ao esterno, até atingir o plexo braquial no espaço axilar. Depois de realizada a incisão, o membro torácico foi afastado e os tecidos conjuntivo e adiposo da região axilar foram removidos, ocorrendo à individualização dos nervos que compõem o plexo braquial (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1987; SCAVONE et al., 2008).

Os nervos axilares foram dissecados no sentido proximal para a observação de suas origens e registro das raízes ventrais dos nervos espinais cervicais e torácicos que contribuiram para a formação do referido nervo. Sendo assim, as vértebras cervicais foram evidenciadas, o primeiro par de costelas identificado e seccionado e os músculos em torno dos forames intervertebrais foram dissecados (SANTANA et al., 2003; SCAVONE et al., 2008).

Posteriormente, procedeu-se à dissecação dos nervos axilares distalmente, observando-se suas distribuições para os músculos das faces medial e lateral do ombro em seus respectivos antímeros. Quando necessário, utilizou-se uma lupa com aumento de 10x para facilitar a visualização dos ramos.

A documentação dos resultados foi realizada a partir de desenhos esquemáticos e fotografias das origens e distribuições dos nervos axilares. A nomenclatura adotada para a descrição dos resultados esteve de acordo com o International Committee On Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2005).

Na análise estatística, em relação às origens e às distribuições dos nervos axilares, optou-se por analisar os dados de forma descritiva em termos de porcentagem simples. Com intuito de verificar a possível existência de diferenças significativas entre a freqüência de ramos dos nervos axilares que se destinaram aos músculos dos antímeros direito e esquerdo, aplicou-se a prova de Wilcoxon. Ainda, por meio da mesma prova estatística, observou-se a possível existência de diferenças significativas entre o número total de ramos musculares emitidos pelos nervos axilares em ambos os antímeros.

As diferenças estatísticas entre a freqüência de ramos cedidos para os músculos de ambos os antímeros em relação ao sexo dos animais foram avaliadas pelo teste de Mann-Whitney. O nível de significância foi estabelecido em 5%, em uma prova bilateral (AYRES et al., 2005).

IV- RESULTADOS

Após a avaliação dos 30 fetos de bovinos azebuados, constatou-se que o nervo axilar originou-se em 13,33% dos antímeros do ramo ventral do sexto nervo espinal cervical (C6), cinco exemplares à direita (8,33%) e três à esquerda (5,00%); em 100% dos antímeros do ramo ventral do sétimo nervo espinal cervical (C7); em 91,67% do ramo ventral do oitavo nervo espinal cervical (C8), 27 exemplares à direita (45,00%) e 28 à esquerda (46,67%); e em 5,00% do ramo ventral do primeiro nervo espinal torácico (T1), um exemplar à direita (1,67%) e dois à esquerda (3,33%).

O referido nervo apresentou simetria em relação à sua origem em 25 animais (83,33%), ou seja, em ambos os antímeros, as raízes nervosas que o originaram coincidiram em número, e, no caso de assimetria, essa concordância não foi observada.

O nervo axilar originou-se em 49 antímeros (81,67%) de C7 e C8 (40,00% à direita e 41,67% à esquerda) e em cinco antímeros (8,33%) de C6 e C7 (5,00% à direita e 3,33% à esquerda). Notou-se ainda que o referido nervo originou-se em três antímeros (5,00%) de C6, C7 e C8 (3,33% à direita e 1,67% à esquerda) e três antímeros a partir de C7, C8 e T1 (1,67% à direita e 3,33% à esquerda).

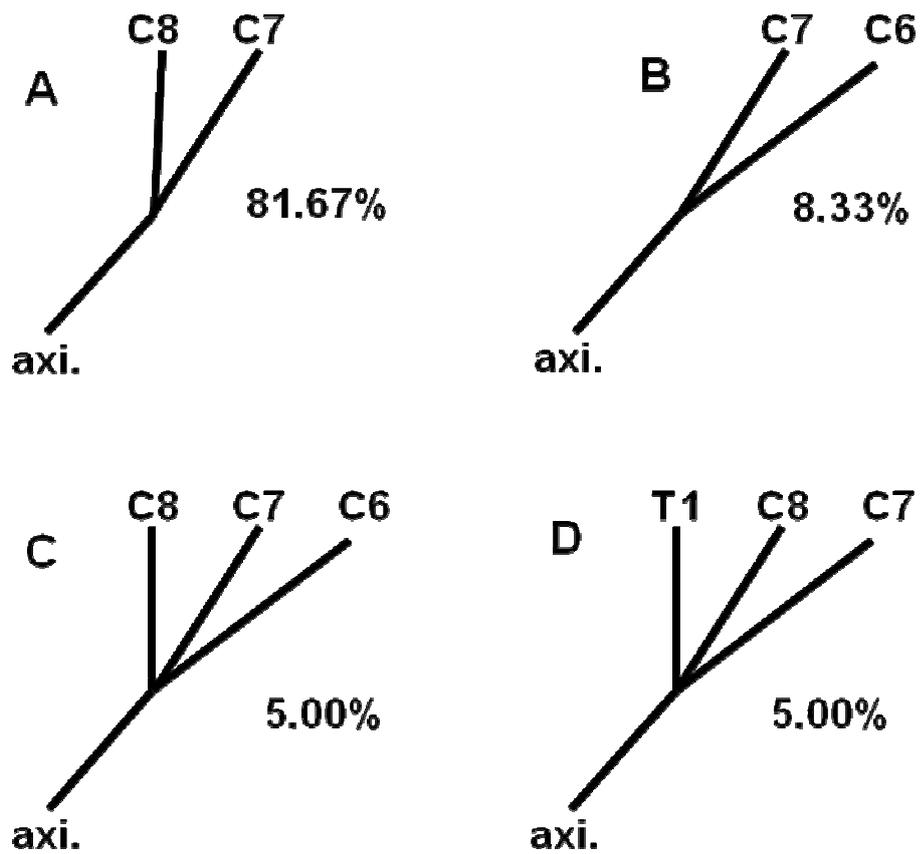


Figura 1. Desenho esquemático unilateral da origem do nervo axilar (axi.) em quatro fetos de bovinos azebuados (A, B, C, D) com suas respectivas percentagens de ocorrências.

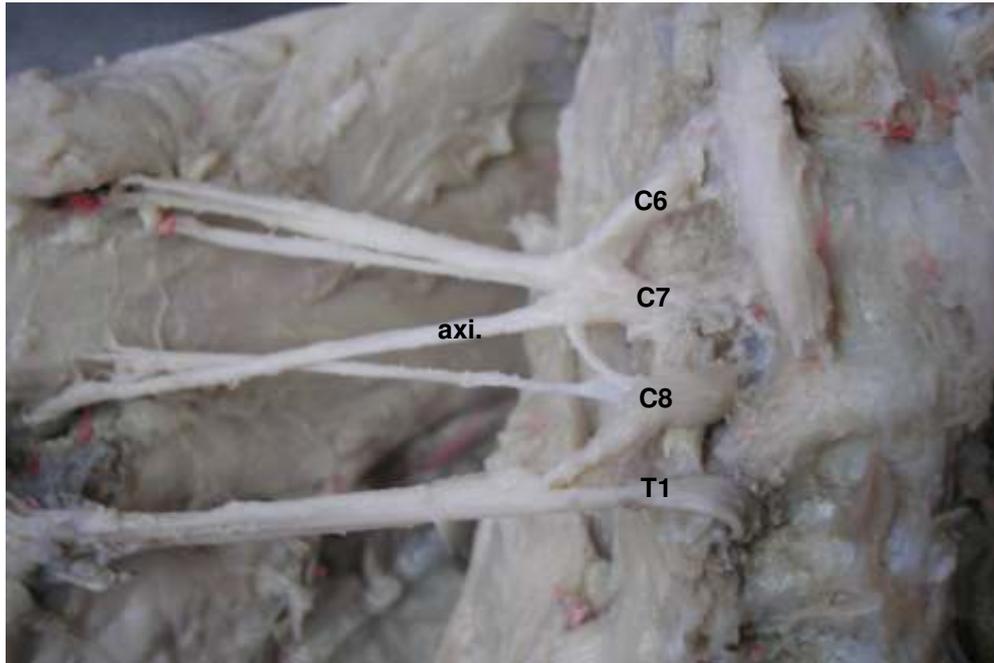


Figura 2. Fotografia da face ventral dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais (C6 a C8) e torácicos (T1) mostrando a origem mais comum do nervo axilar (axi.) em C7 e C8.

A dissecação das peças anatômicas, além de permitir identificar as várias contribuições à formação do nervo axilar, possibilitou a verificação de proporções diferenciadas entre elas. Sendo assim, a contribuição mais conspícua na formação do referido nervo foi demonstrada pelo ramo ventral de C7 em 78,33% dos antímeros e por C8 em 18,33% dos antímeros. Os ramos ventrais de C7 e C8 foram os mais notáveis e contribuíram igualmente para a formação do aludido nervo em 3,34% dos antímeros (Tabela 2).

Tabela 2: Maiores contribuições dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais na formação do nervo axilar em fetos de bovinos azebuados nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE). Uberlândia-MG, 2009.

RAMOS VENTRAIS	FREQUÊNCIA	
	AD	AE
C7	40,00%	38,33%
C8	8,33%	10,00%
C7 + C8	1,67%	1,67%

Com relação à menor contribuição à formação do nervo axilar, ela ocorreu em 63,34% dos antímeros envolvendo o ramo ventral de C8, em 15,00% o ramo ventral de C7, em 8,33% o ramo de C6 e em 5,00% o ramo de T1. Os ramos ventrais de C6 e C8 foram os menos notáveis na formação do referido nervo em 5,00% dos antímeros (Tabela 3).

Tabela 3: Menores contribuições dos ramos ventrais dos nervos espinais cervicais e torácicos na formação do nervo axilar em fetos de bovinos azebuados nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE). Uberlândia-MG, 2009.

RAMOS VENTRAIS	FREQUÊNCIA	
	AD	AE
C6	5,00%	3,33%
C7	6,67%	8,33%
C8	31,67%	31,67%
T1	1,67%	3,33%
C6 + C8	3,33%	1,67%

No tocante a sua distribuição, constatou-se que, ao longo de seu trajeto, o nervo axilar cedeu ramos para os músculos redondo menor (100,00%), deltóide (100,00%) e parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico (100,00%) em ambos os antímeros. O músculo subescapular recebeu ramificações do referido nervo em 78,33% dos antímeros, 23 exemplares à direita (38,33%) e 24 à esquerda (40,00%), enquanto o músculo redondo maior foi inervado pelo nervo axilar em 11,66% dos antímeros, três exemplares à direita (5,00%) e quatro à esquerda (6,66%).

Em todos os espécimes (100,00%) foi observado que o nervo axilar emitiu o ramo cutâneo cranial do antebraço, o qual emergiu entre as duas partes do músculo deltóide e distribuiu-se para a fáscia e pele da face cranial do braço e antebraço. Foram evidenciados ainda aspectos peculiares na distribuição dos ramos musculares em cada um dos espécimes (Tabela 4).

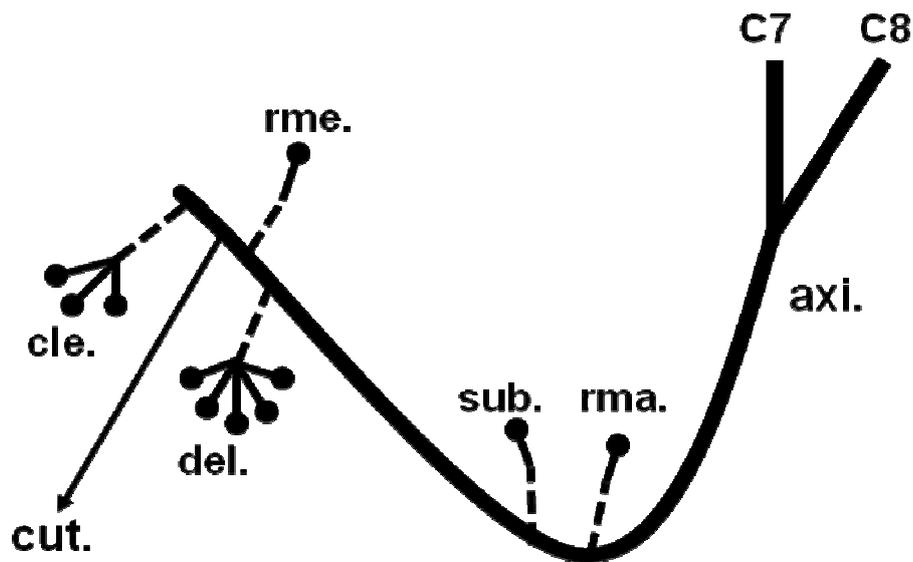


Figura 3. Desenho esquemático unilateral da distribuição do nervo axilar (axi.) em fetos de bovinos azebuados; (C7 e C8) ramos ventrais dos nervos espinais cervicais; (sub.) músculo subescapular; (del.) músculo deltóide; (cle.) parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico; (rme.) músculo redondo menor; (rma.) músculo redondo maior; (cut.) nervo cutâneo cranial do antebraço; (†) número de ramos musculares do nervo axilar.

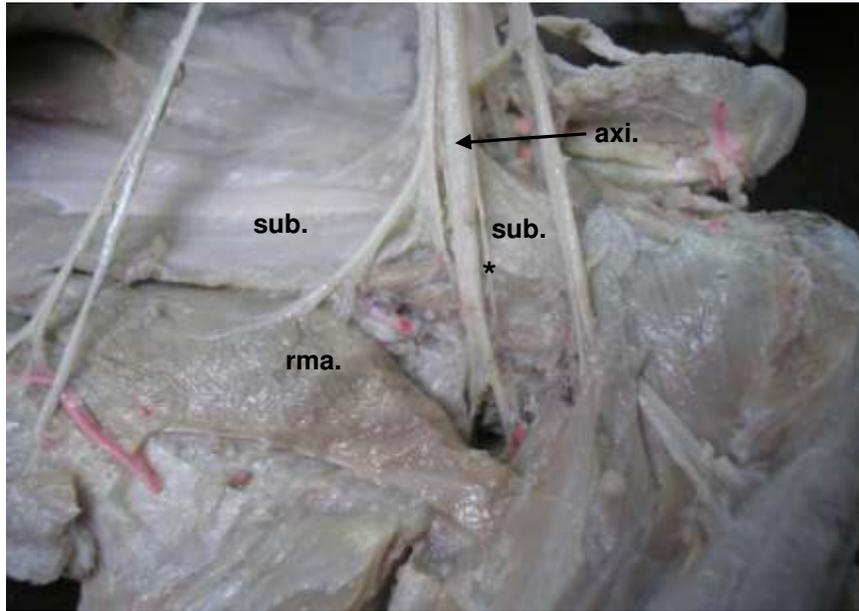


Figura 4. Fotografia da face medial do membro torácico mostrando o nervo axilar (axi.) emitindo um ramo* para o músculo subescapular (sub.). Músculo redondo maior (rma.).



Figura 5. Fotografia da face lateral do membro torácico mostrando o nervo axilar emitindo ramos* para a parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico (cle.). Músculo Deltóide (del.).

No antímero direito, o nervo axilar cedeu de seis a dezessete ramos musculares e no antímero esquerdo, de oito a dezesseis ramos, não ocorrendo diferenças significativas entre o número total de ramos musculares cedidos pelo referido nervo em ambos os antímeros ($p>0,05$).

Pela aplicação da prova de Wilcoxon, não se verificou diferenças significativas ($p>0,05$) entre as freqüências de ramos dos nervos axilares emitidos para os músculos dos antímeros direito e esquerdo. No entanto, com o teste de Mann-Whitney constatou-se diferenças significativas ($p<0,05$) entre a freqüência de ramos cedidos para o músculo deltóide direito em machos e fêmeas, sendo observada uma maior freqüência destes para os fetos de bovinos azebuados machos.

V. DISCUSSÃO

O nervo axilar dos fetos de bovinos azebuados ora estudados apresentou origens variadas (Figura 1), porém, em 49 antímeros (81,67%), o aludido nervo originou-se do sétimo (C7) e oitavo (C8) nervos espinais cervicais, coincidindo com as informações de Ghoshal (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) para bovinos, Bruni e Zimmerl (1977), Dyce, Sack e Wensing (2004) e Konig, Liebich e Cerveny (2004) para ruminantes, Schwarze e Schroder (1970) e Evans e Delahunta (2001) para cães.

Os relatos de Ghoshal (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987) para caprinos e ovinos, Gamba et al. (2007) para chinchilas, Moura et al. (2007) para catetos e Scavone et al. (2008) para pacas, indicam a participação somente do sexto (C6) e sétimo nervos espinais cervicais na formação do nervo axilar, fato observado em cinco antímeros (8,33%) dos animais estudados.

Bruni e Zimmerl (1977), para ruminantes e, Schwarze e Schroder (1970) para ruminantes, suínos e gatos, afirmaram que o nervo axilar pode surgir de C6, C7 e C8, fato encontrado em três antímeros (5,00%) dos exemplares investigados (Figura 1). Além disso, no presente trabalho foi observado que o nervo axilar originou-se em três antímeros (5,00%) a partir de C7, C8 e primeiro nervo espinal torácico (T1), corroborando com os informes de Bruni e Zimmerl (1977) para ruminantes, os quais mencionaram que o referido nervo se origina raramente destes nervos espinais.

De acordo com Willians et al. (1995) e Moore e Dalley (2001) no homem, e Hepburn (1891) em macacos antropóides (Gorila, Chimpanzé e Orangotango), o nervo axilar origina-se do quinto (C5) e sexto nervos espinais cervicais. Segundo Ribeiro (2002), este nervo no *Cebus apella* é resultante da união de ramos de C5, C6 e C7. Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que C6 foi encontrado em 13,33% dos antímeros e C7 em 100% dos animais investigados, não sendo observado o ramo C5.

Comparativamente, tem-se observado evolutivamente uma tendência à migração cranial do plexo braquial mais evidente no grupo primata (Hominidae) (RIBEIRO, 2002), fator preponderante às diferenças observadas na origem do nervo axilar entre os primatas e os fetos de bovinos azebuados da presente investigação.

Estas diferenças podem ser explicadas como resultado de uma adaptação da morfologia deste plexo ao tipo de locomoção peculiar nos diferentes grupos de indivíduos, como também podem estar relacionadas a fatores embriológicos, representados pela posição de desenvolvimento dos brotos dos membros torácicos em relação ao neuro-eixo, ou seja, segundo Carpenter (1978), quanto mais cefálica a posição dos membros, mais cefálicos os nervos que a eles se destinam.

O nervo axilar apresentou simetria em relação à sua origem em 25 animais (83,33%), ou seja, em ambos os antímeros as raízes nervosas que o originaram coincidiram em número, estando de acordo com as afirmações de Moura et al. (2007) em catetos e Scavone et al. (2008) em pacas. Entretanto, Ribeiro (2002) mencionou que no *Cebus apella* os nervos axilares apresentaram uma assimetria quanto à origem, situação observada em cinco espécimes deste estudo.

Ribeiro (2002) destacou que no *Cebus apella* ocorreu uma origem direta do nervo axilar a partir de C6, enquanto Sisson e Grossman (1975) afirmaram que nos bovinos este nervo deriva principalmente de C8. Porém, em 100% dos exemplares da presente investigação, o nervo axilar sempre se mostrou constituído por dois ou mais nervos espinais, o que confirma sua característica de nervo plurissegmentar (MACHADO, 2002).

Em relação à maior ou menor participação de determinado ramo ventral do nervo espinal na formação do nervo axilar, observa-se que na literatura consultada essas informações específicas são escassas, na qual ocorrem apenas citações genéricas em relação aos ramos que constituem o referido nervo sem mencionar as proporções diferenciadas entre estes. No entanto, Sisson e Grossman (1975) afirmaram que nos bovinos o nervo axilar deriva principalmente de C8, situação encontrada em 18,33% dos antímeros dos animais estudados. A contribuição mais conspícua para a formação do referido nervo foi demonstrada por C7 em 78,33% dos antímeros (Tabela 2), o que não está de acordo com os autores supracitados.

Estas informações ressaltam a importância do sétimo segmento da região cervical da medula espinal e, conseqüentemente do sétimo par de nervos cervicais, relativamente à formação do nervo axilar, e alerta quanto às correlações anatomo-clínicas que se possam estabelecer em casos de afecções que comprometam estas estruturas.

No condizente a distribuição do nervo axilar para os músculos redondo menor e deltóide (Figura 6), evidenciou-se no presente estudo a concordância com os

informes de Sisson e Grossman (1975) em bovinos, Schwarze e Schroder (1970), Bruni e Zimmerl (1977), Ghoshal (1986), Nickel et al. (1986), Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), Dyce, Sack e Wensing (2004) e Konig, Liebich e Cervený (2004) em ruminantes, Evans e Delahunta (2001) em cães, Moore e Dalley (2001) em homens, Scavone et al. (2008) em pacas e Silva et al. (2008) em javalis.

Nos mamíferos domésticos, a redução do osso da clavícula formou o músculo cleidobraquial, uma estrutura rudimentar homóloga à parte clavicular do músculo deltóide do homem, que é considerado uma parte do músculo braquiocefálico (INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 2005), sendo assim, de acordo com as informações de Schwarze e Schroder (1970), Ghoshal (1986), Nickel et al. (1986), Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), Konig, Liebich e Cervený (2004) para ruminantes, Gamba et al. (2007) para chinchilas e Silva et al. (2008) para javalis, o nervo axilar supre a parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico. Os achados desta pesquisa estão de acordo com os relatos destes autores, pois esta descrição foi encontrada em 100% dos fetos de bovinos azebuados (Figuras 5 e 6).

Os relatos de Sisson e Grossman (1975), Bruni e Zimmerl (1977) e Dyce, Sack e Wensing (2004) indicam a distribuição do nervo axilar para o músculo braquiocefálico, porém, não fazem a distinção de qual parte do músculo que recebe ramos deste nervo.

Em se tratando das inervações dos músculos subescapular e redondo maior, Schwarze e Schroder (1970), Ghoshal (1986), Nickel et al. (1986), Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), e Konig, Liebich e Cervený (2004) em ruminantes, Evans e Delahunta (2001) em cães, Gamba et al. (2007) em chinchilas, Scavone et al. (2008) em pacas e Silva et al. (2008) em javalis, mencionaram que estes músculos são supridos por ramos do nervo axilar, situações observadas, respectivamente, em 78,33% e 11,66% dos exemplares da presente investigação (Figuras 3 e 4).

Como constatado por Sisson e Grossman (1975) em bovinos, Ghoshal (1986) e Godinho, Cardoso e Nascimento (1987), em ruminantes e, da mesma forma, em fetos de bovinos azebuados da presente pesquisa, evidenciou-se em 100,00% dos exemplares que o nervo axilar emitiu o ramo cutâneo cranial do antebraço, o qual distribuiu-se para a fáscia e pele das faces craniais do braço e antebraço.

A inervação do músculo braquial, relatada por Bruni e Zimmerl (1977), não foi identificada nos animais da presente investigação, ressaltando-se, desta forma, a diversidade de músculos supridos por ramos do nervo axilar.

Segundo Silva et al. (2008), em javalis o nervo axilar também emitiu um ramo para o perióstio do osso úmero, não sendo encontrado a ocorrência do mesmo nos animais analisados nesta pesquisa.

Estatisticamente, não foram evidenciadas diferenças significativas entre as freqüências de ramos musculares do nervo axilar cedidos para os antímeros direito e esquerdo, entretanto, constataram-se diferenças significativas entre a freqüência de ramos enviados para o músculo deltóide direito em machos e fêmeas, sendo observada uma maior freqüência destes para os fetos de bovinos azebuados machos.

Campos et al. (2003), em fetos de bovinos azebuados e, Guimarães et al. (2005), em gatos, encontraram diferenças estatísticas entre a freqüência de ramos cedidos pelos nervos isquiáticos para os músculos do membro pélvico de ambos os antímeros em relação ao sexo dos animais, todavia, os nervos e os grupos musculares analisados no presente trabalho são distintos desses estudos, tornando-se difícil a comparação e a discussão destes resultados.

Com relação à faixa etária, todos os tratadistas referem-se a animais adultos. A utilização de fetos, neste estudo, e também por Ferraz e Prada (1998), Campos et al. (2003), Ferraz et al. (2006) e Miranda et al. (2007), deve-se à maior facilidade de obtenção do material, bem como de seu manejo, em relação a animais adultos. Ferraz et al. (2006) realizaram um estudo anatômico da porção intrapélvica do nervo isquiático em fetos de bovinos azebuados e mencionaram que é muito provável que o nervo isquiático apresente, no adulto, origem e sintopia semelhantes ao que foi encontrado nos fetos, guardando-se as devidas proporções entre as estruturas do sistema nervoso e os tecidos adjacentes. Acredita-se que este padrão também possa ser observado em relação à origem e à distribuição do nervo axilar, tema da presente investigação.

De tudo o que foi exposto, nota-se que não foram observadas diferenças marcantes nas características do nervo axilar entre os fetos de bovinos azebuados e os dados encontrados na literatura sobre ruminantes e animais de origem européia. Entretanto, deve-se destacar que todas as variações anatômicas encontradas e relatadas no presente trabalho, por menores que sejam, podem representar, em

determinadas circunstâncias, fatores limitantes do sucesso de algum procedimento clínico ou cirúrgico.

VI. CONCLUSÕES

Os nervos axilares em fetos de bovinos azebuados originaram-se dos ramos ventrais de C6 a T1, com predominância de C7 e C8, e distribuíram-se nos músculos redondo menor e maior, deltóide, parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico, subescapular e pele da face cranial do braço e antebraço;

Não houve diferenças significativas entre as freqüências de ramos musculares emitidos pelos nervos axilares para os antímeros direito e esquerdo, entretanto, ocorreram diferenças entre a freqüência de ramos cedidos para o músculo deltóide direito em machos e fêmeas, sendo observada uma maior freqüência para os fetos de bovinos azebuados machos.

VII. REFERÊNCIAS

AVERSI-FERREIRA, T. A.; LIMA-SILVA, M. S.; PAULA, J. P.; GOUVÊA-SILVA, L. F.; PENHA-SILVA, N. Anatomia comparativa dos nervos do braço de *Cebus apella*. Descrição do músculo dorsoepitrocLEAR. **Acta Scientiarum. Biological sciences**, Maringá, v.27, n.3, p.291-296, july/sept. 2005.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat: 5.0** aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá/MCT – CNPq, 2005. p.50-125.

BRUNI, A. C.; ZIMMERL, U. Nervi spinali. In_____.**Anatomia degli animali domestici**. 2. ed. Milano: Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi, 1977. v.2, p.535-564.

CAMPOS, D. B.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; LIMA, E. M. M.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S. Origem e distribuição dos nervos isquiáticos em fetos de bovinos azebuados. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.19, n.3, p.219-223, 2003.

CARPENTER, M. B. Inervações segmentar e periférica. In_____.**Neuroanatomia humana**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978. cap. 7, p.148-177.

CHAGAS, R. G.; DRUMMOND, S. S.; SILVA, F. O. C.; EURIDES, D.; ALVES, E. C. M.; MIRANDA, R. L. Origem e distribuição do nervo obturatório em suínos (*Sus scrofa domesticus* – LINNAEUS, 1758) da linhagem AG-1050. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v.9, n.1, p.15-20, jan./jun. 2006.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Elsevier: Rio de Janeiro, 2004. 872 p.

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.

FERRAZ, R. H. S.; LOPES, G. R.; MELO, A. P. F.; PRADA, I. L. S. Estudo anatômico da porção intrapélvica do nervo isquiático em fetos de bovinos azebuados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.3, p.302-308, 2006.

FERRAZ, R. H. S.; PRADA, I. L. S. Anatomical study on the distribution of the pudendal nerve in fetuses female in crossbred zebu cattle. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.15, n.2, p.215-221, 1998.

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.

GHOSHAL, N. G. Nervos espinhais. In: GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v.2, cap. 35, p.1052-1077.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1987. 416 p.

GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q.; VIEIRA, L. G.; SOUZA, A. G.; SILVA, J. M. M.; KAMINISHI, A. P. S. Origin and distribution of the sciatic nerve in the domestic cat (*Felis catus domesticus*, Linnaeus, 1758). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, n.1, p.189-195, jan./apr. 2005.

HEPBURN, D. The comparative anatomy of the muscles and nerves of the superior and inferior extremities of the anthropoid apes Part I. **J. Anat. Pshysol.**, p.149-185, 1891.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 5.ed. Hannover: Editorial Committee, 2005. 166 p.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G.; CERVENY, C. Sistema Nervoso. In: KONIG, H. E. ; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido, órgãos e sistemas**. Porto Alegre: Artmed, 2004. v.2, cap. 14, p. 203-275.

LIMA, E. M. M.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; CAMPOS, D. B.; SANTANA, M. I. S.; MORAES, D. D. A. Origin and distribution of the ischiatic nerves in goats of the Saanen breed. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.372-377, mar./abr. 2008.

MACHADO, A. B. M. Nervos Espinhais. In_____. **Neuroanatomia funcional**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2002. cap.11, p.110-117.

MIRANDA, R. L.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; GONÇALVES, R. C. Origens e distribuições dos nervos obturatórios em fetos fêmeas de bovinos azebuados. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.23, n.4, p.120-127, oct./dec. 2007.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. Membro Superior. In_____. **Anatomia orientada para a clínica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. cap.6, p.591-744.

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.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.; FREWEIN, J.; WILKENS, H.; WILLE, K. H. Muscles of the limbs. In_____. **The locomotor system of the domestic mammals**. Berlim: Paul Parey, 1986. p. 324-354.

RIBEIRO, A. R. **Estudo anatômico do plexo braquial do macaco *Cebus apella*. Origem, composição e nervos resultantes**. 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SANTANA, J. J.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MOURA, C. E. B.; COSTA, W. P.; OLIVEIRA, M. F.; BARRETO JÚNIOR, R. A.; MIGLINO, M. A. Origem do plexo braquial de mocós (*Kerodon rupestris wied*, 1820). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.40, n.6, p.391-396, 2003.

SCAVONE, A. R. F.; MACHADO, M. R. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S.; GERBASI, S. H. B. Análise da origem e distribuição dos nervos periféricos do plexo braquial da paca (*Agouti paca*, LINNAEUS, 1766). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.4, p.1046-1055, out./dez. 2008.

SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. Nervios espinales. In_____. **Compêndio de anatomia veterinária: sistema nervoso y órganos de los sentidos**. Zaragoza: Acríbia, 1970. v.4, p.61-90.

SILVA, F. O. C.; FERREIRA, F. S.; IGLESIAS, L. P.; BRITO, T. R. Distribuição do nervo axilar em javalis (*Sus sus scrofa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: Conbravet, 2008. p.1-4.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. Neurologia. In_____. **Anatomia de los animales domésticos**. 4. ed. Barcelona: Salvat, 1975. p.758-855.

WILLIAMS, P. L.; WARWICK, R.; DYSON, M.; BANNISTER, L. H. Neurologia. In_____. **Gray anatomia**. 37.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. v.2, cap. 7, p. 809-1174.

ANEXOS

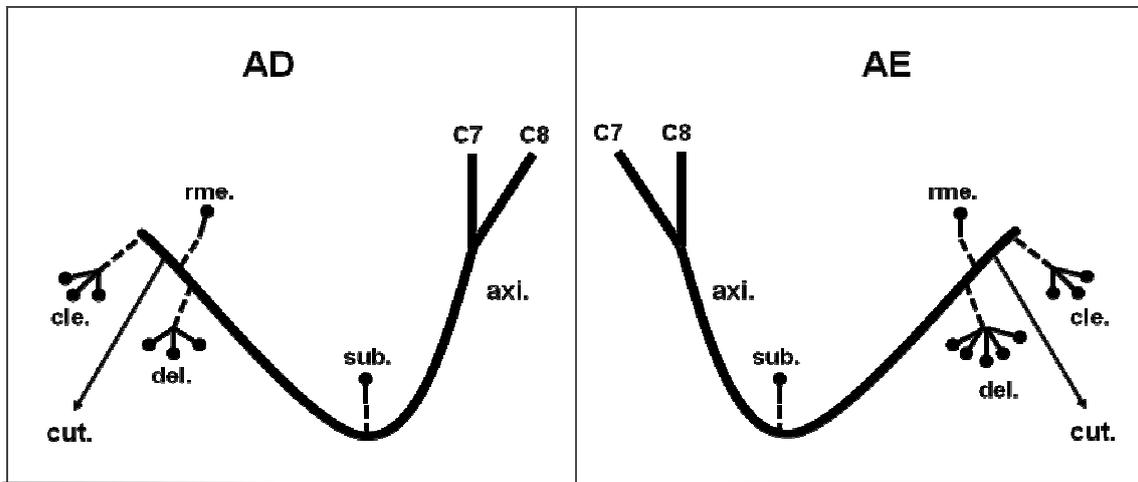


Figura 7 :Desenho esquemático da origem e da distribuição do nervo axilar (axi.) em fetos de bovinos azebuados nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE).
 Obs. 1 - macho; (C6 a C8) ramos ventrais dos nervos espinais cervicais; (T1) ramo ventral do nervo espinal torácico; (sub.) músculo subescapular; (del.) músculo deltóide; (cle.) parte cleidobraquial do músculo braquiocefálico; (rme.) músculo redondo menor; (rma.) músculo redondo maior; (cut.) nervo cutâneo cranial do antebraço; (T) número de ramos musculares do nervo axilar.

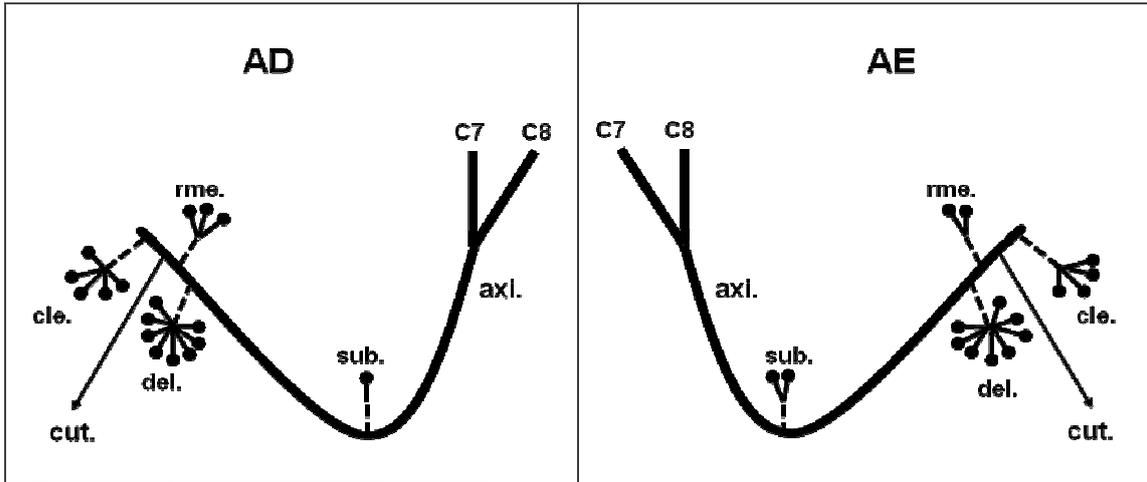


Figura 8: Obs. 2 - macho.

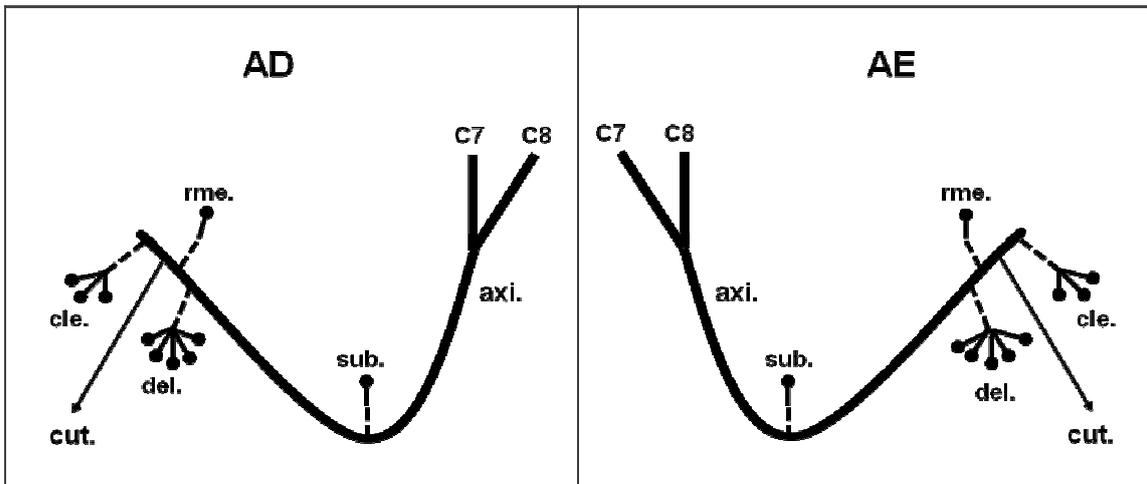


Figura 9: Obs. 3 - macho.

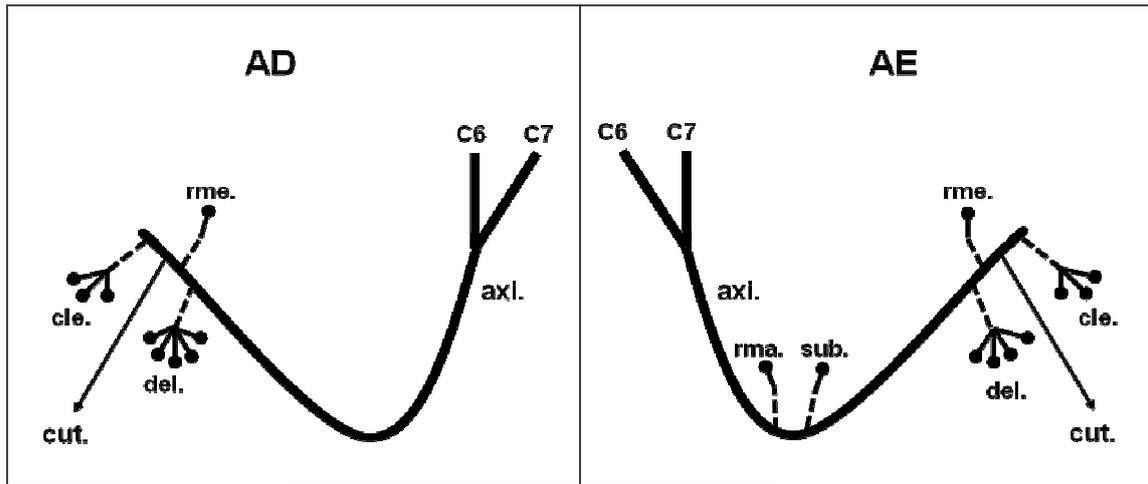


Figura 10: Obs. 4 - macho.

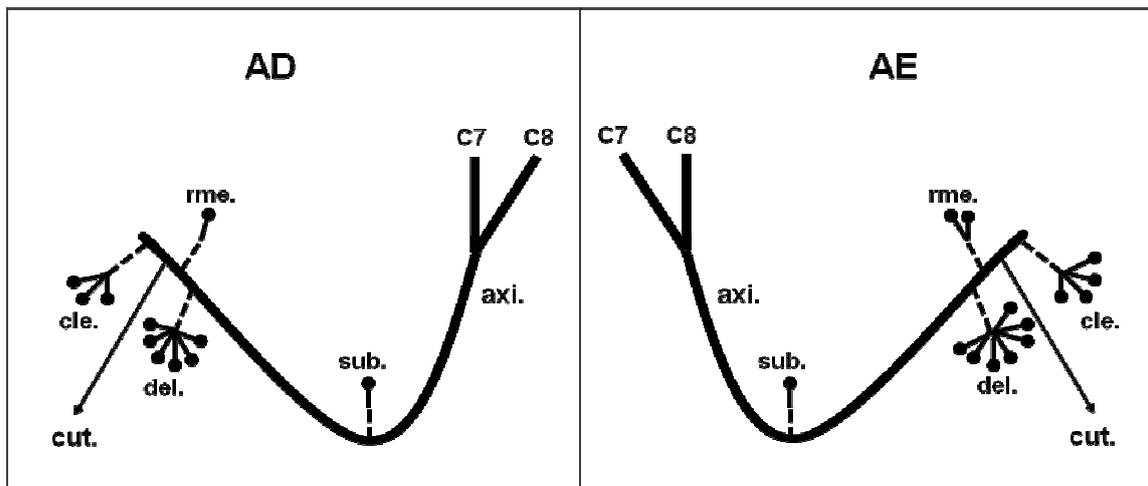


Figura 11: Obs. 5 - macho.

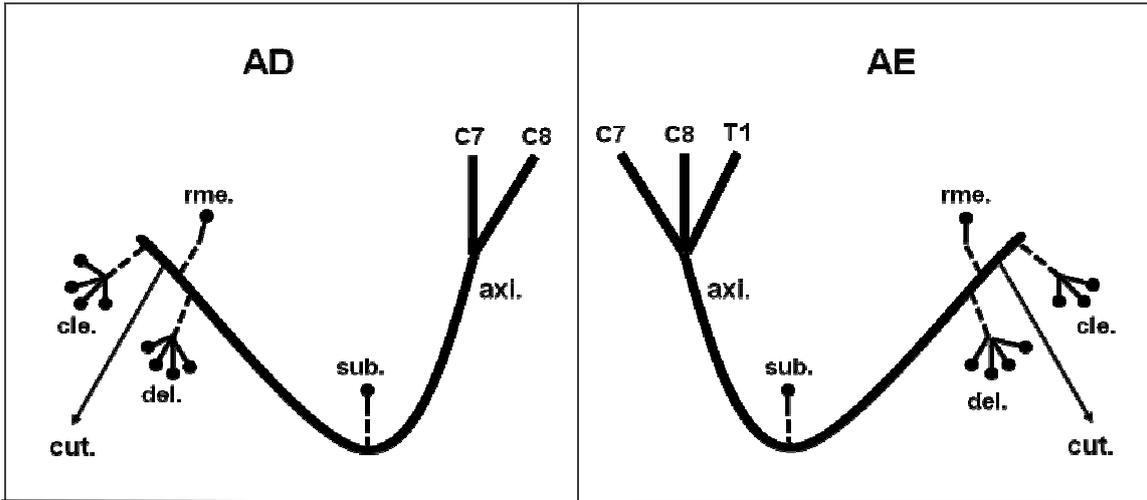


Figura 12: Obs. 6 - macho.

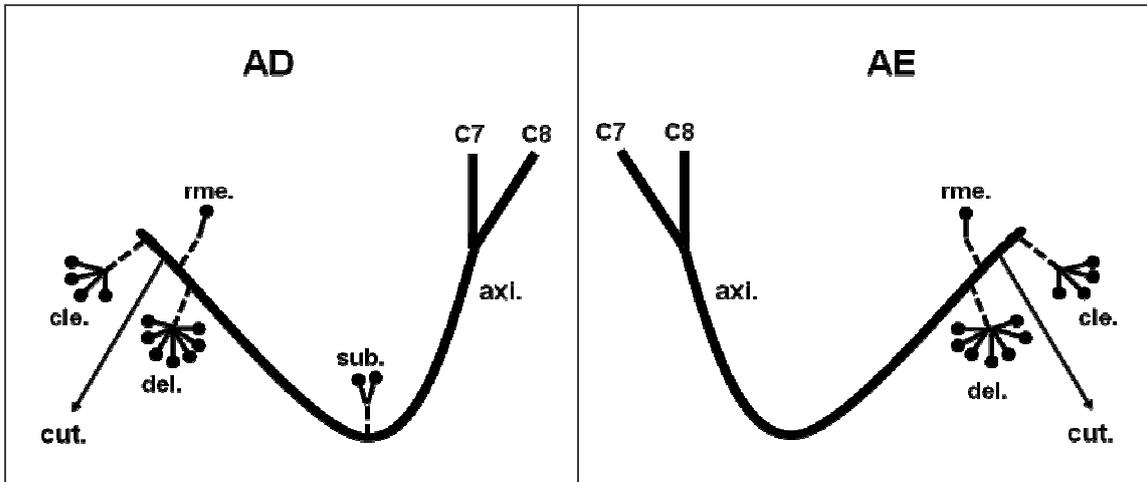


Figura 13: Obs. 7 - macho.

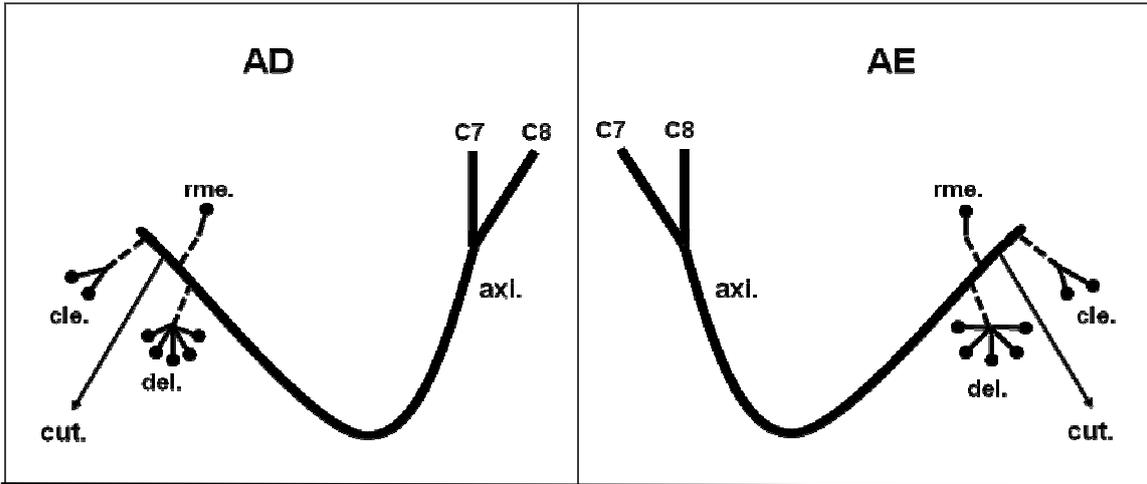


Figura 14: Obs. 8 - macho.

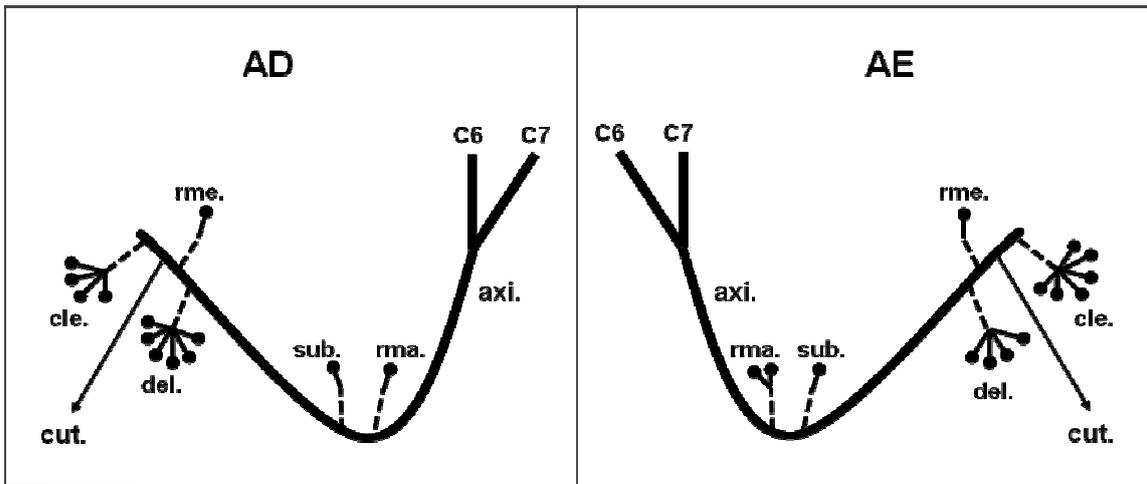


Figura 15: Obs. 9 - macho.

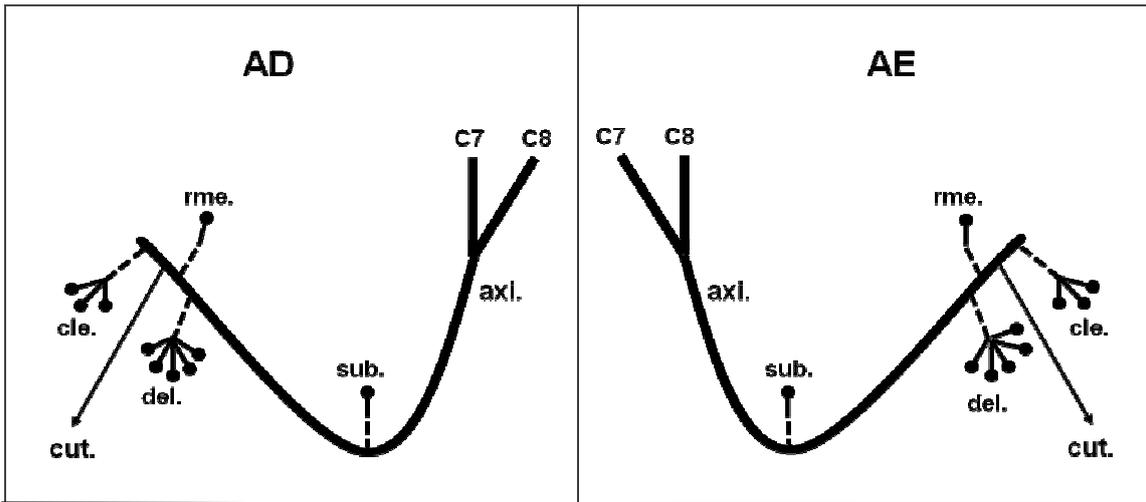


Figura 16: Obs. 10 - macho.

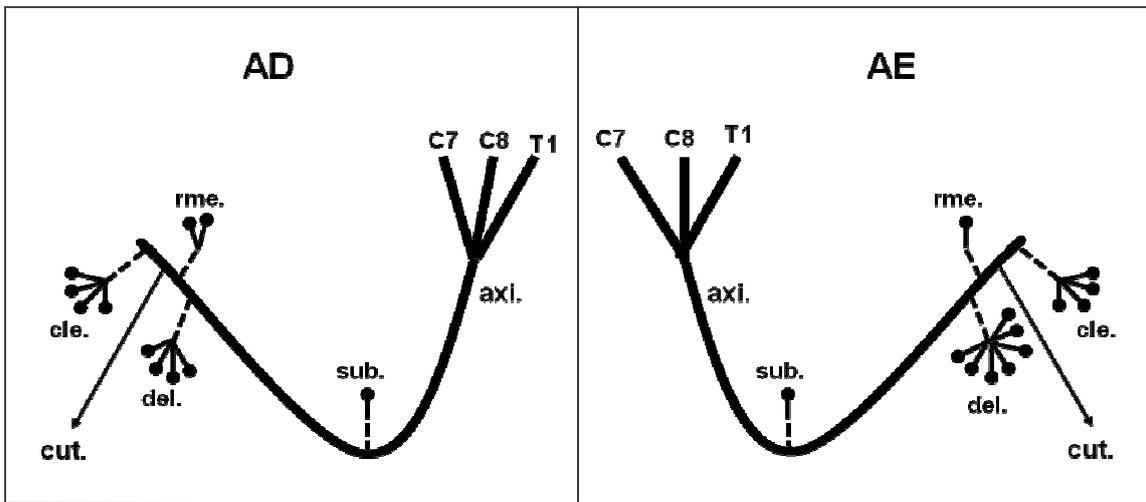


Figura 17: Obs. 11 - fêmea.

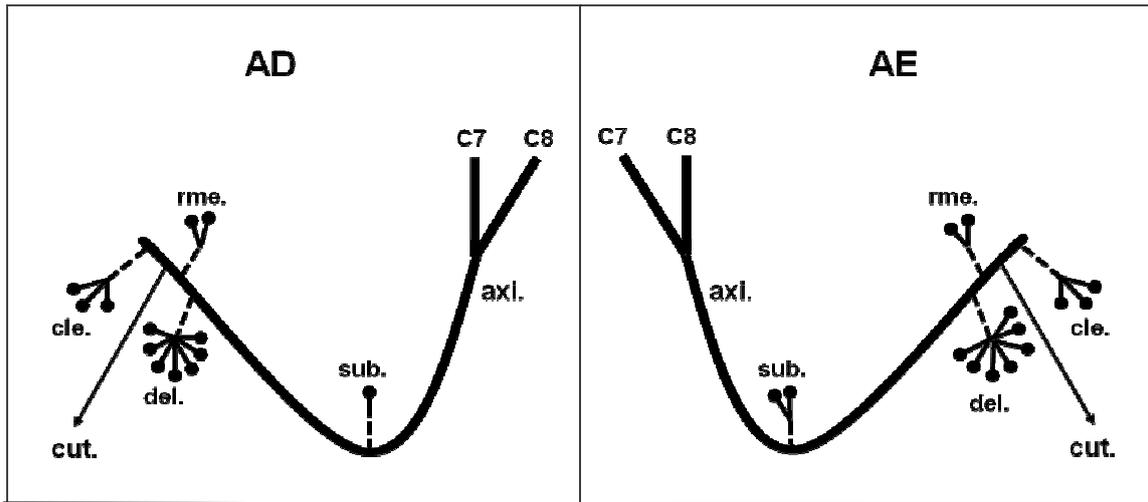


Figura 18: Obs. 12 - macho.

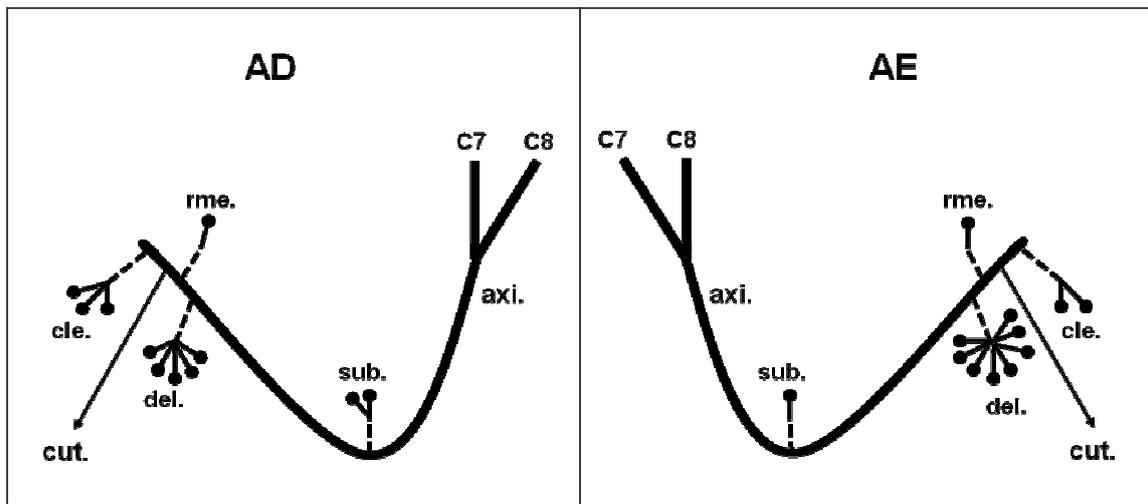


Figura 19: Obs. 13 - macho.

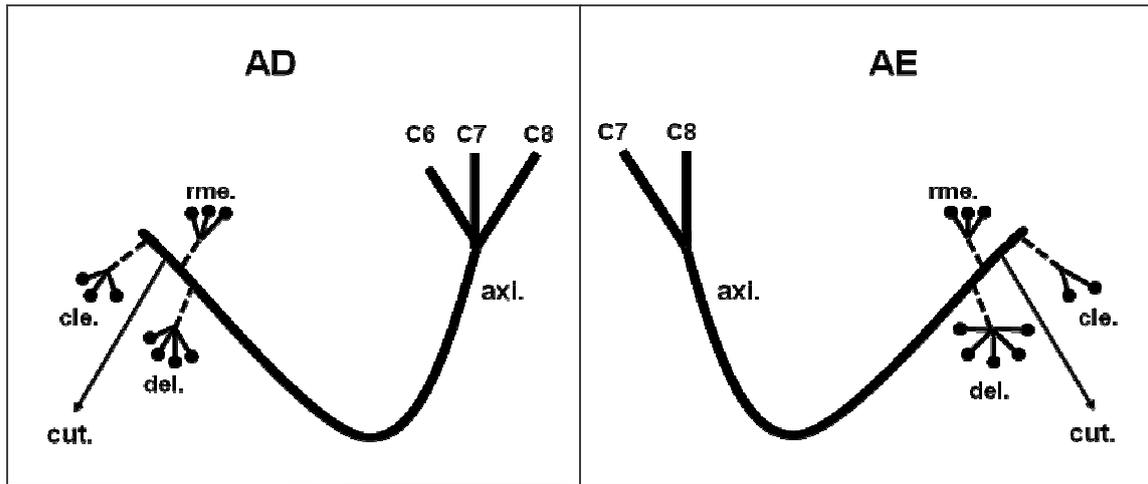


Figura 20: Obs. 14 - fêmea.

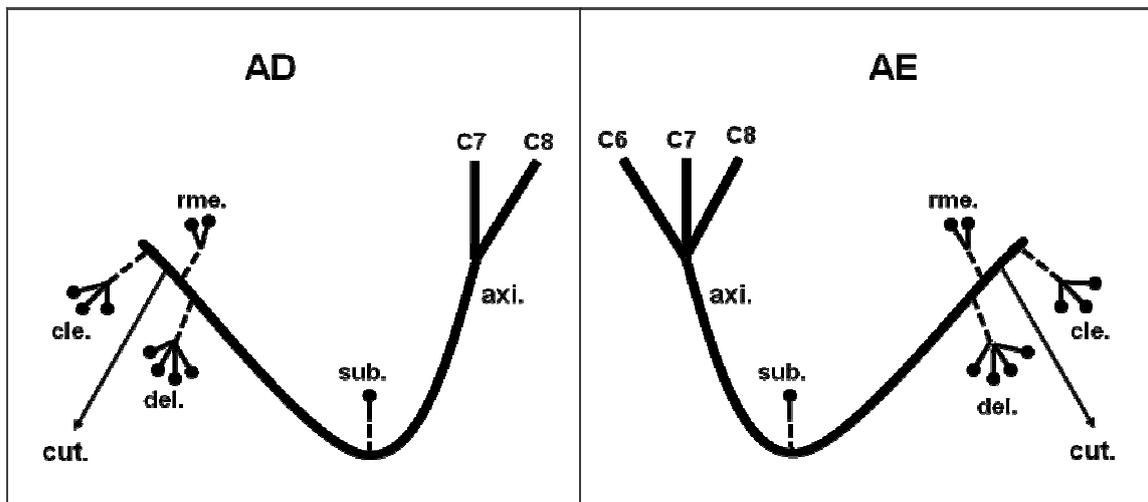


Figura 21: Obs. 15 - fêmea.

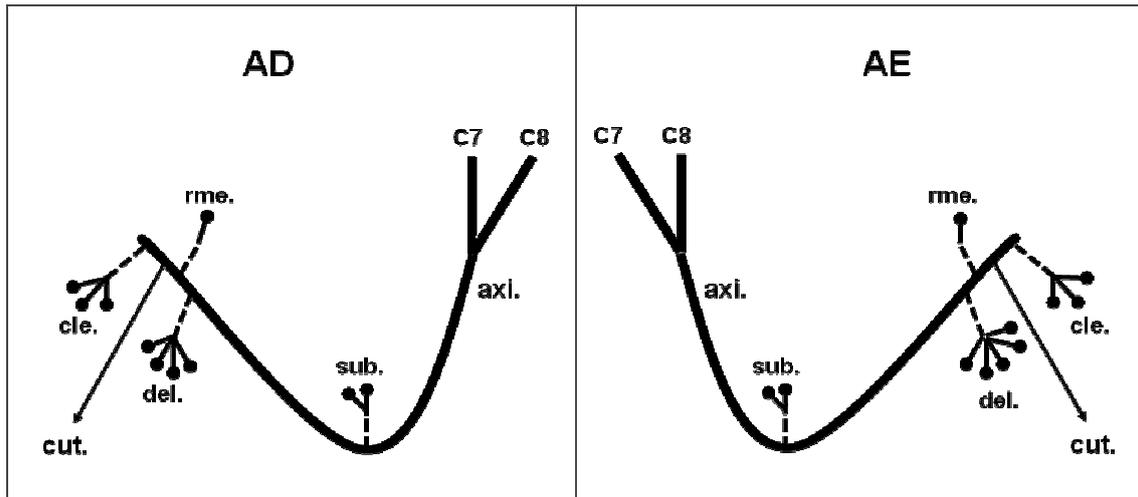


Figura 22: Obs. 16 - macho.

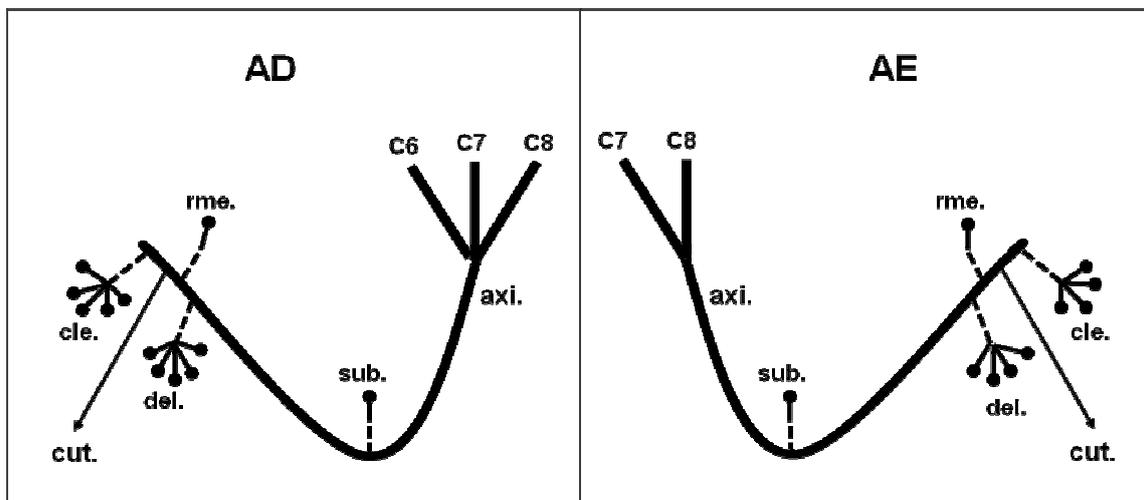


Figura 23: Obs. 17 - macho.

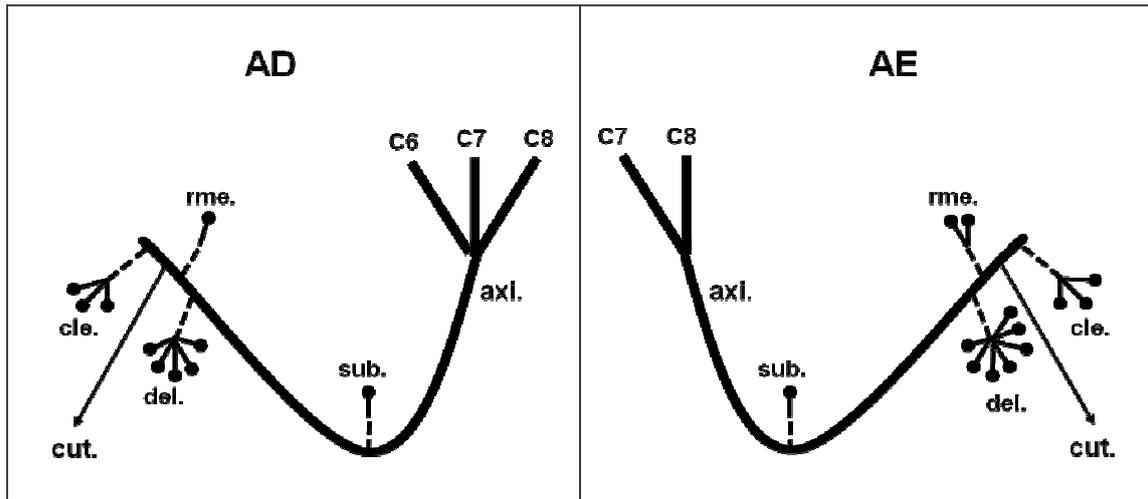


Figura 24: Obs. 18 - macho.

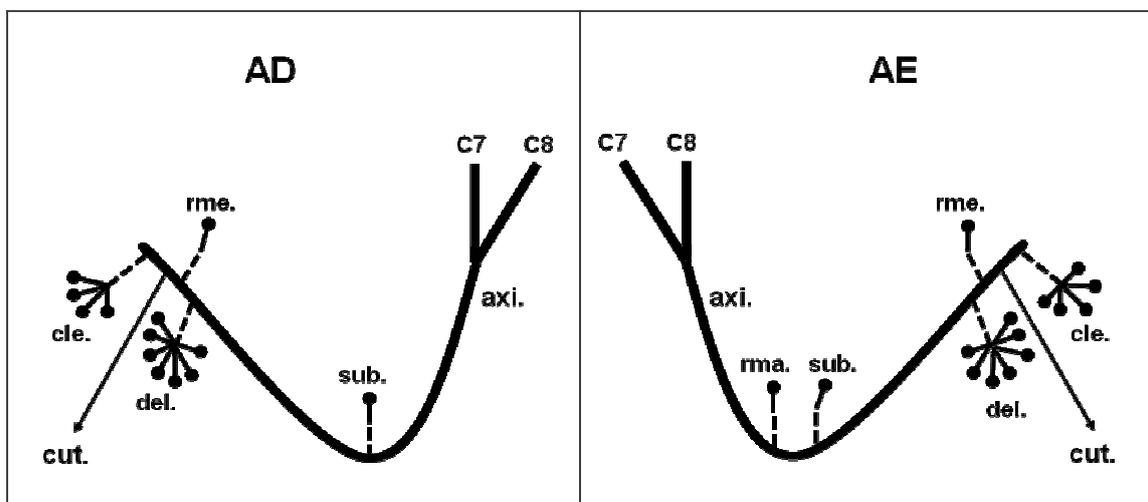


Figura 25: Obs. 19 - macho.

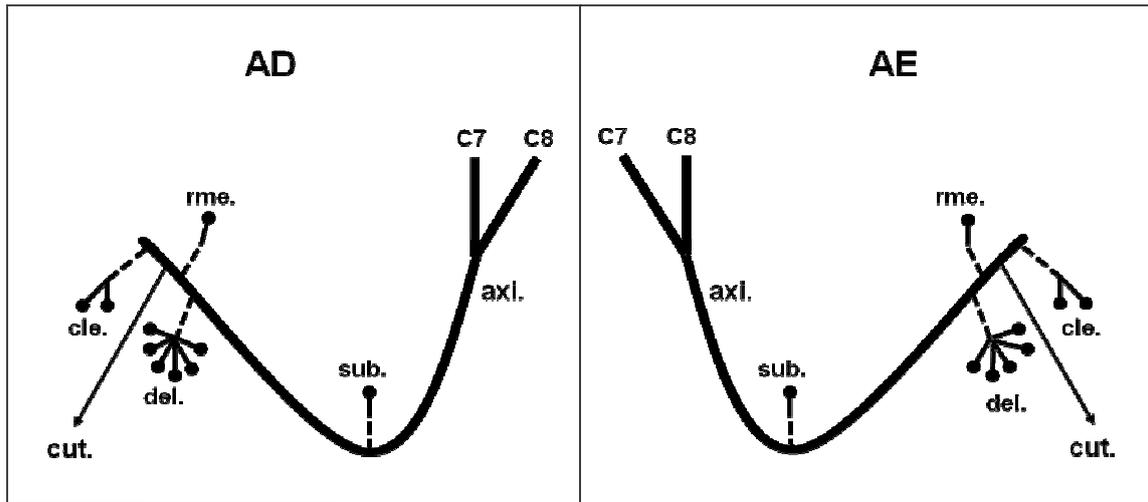


Figura 26: Obs. 20 - macho.

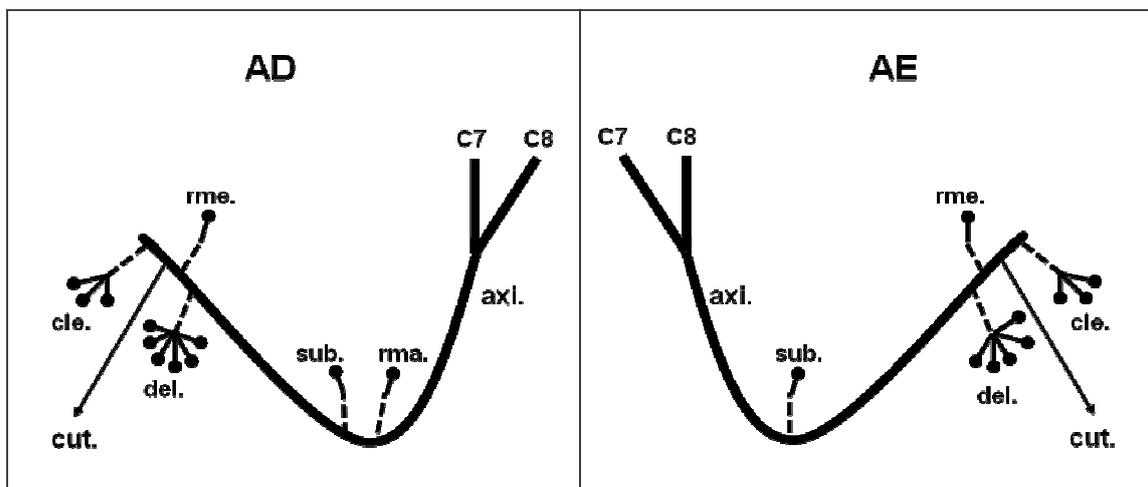


Figura 27: Obs. 21 - fêmea.

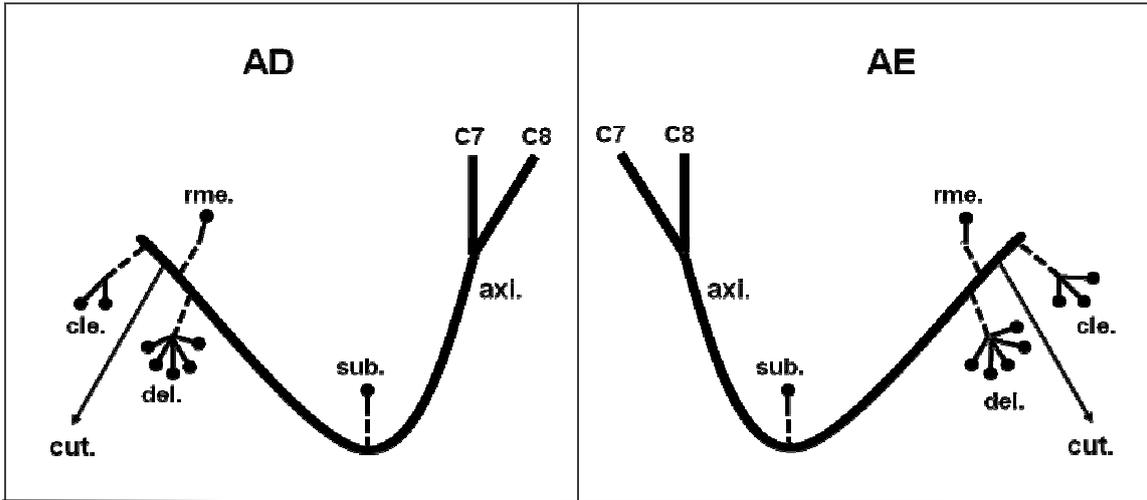


Figura 28: Obs. 22 - macho.

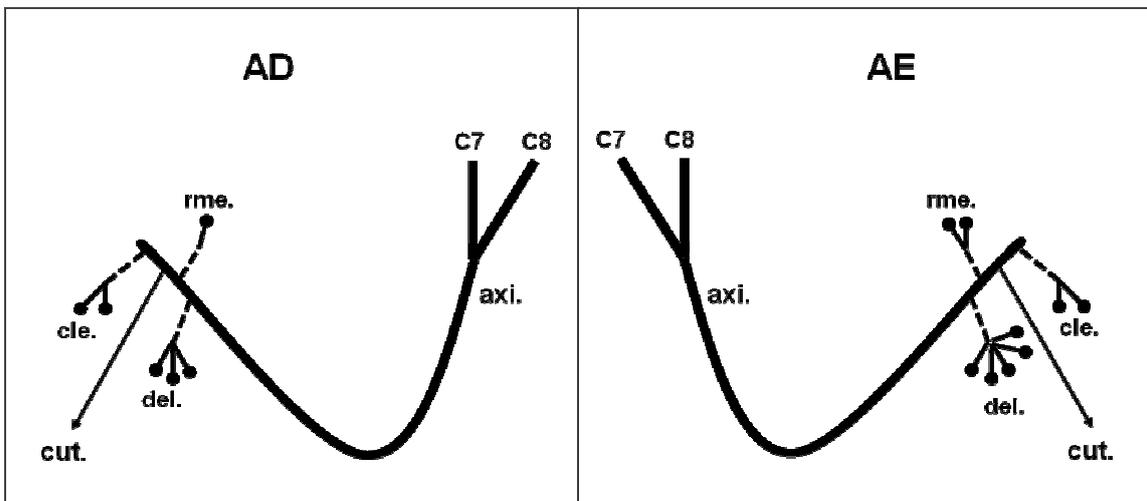


Figura 29: Obs. 23 - fêmea.

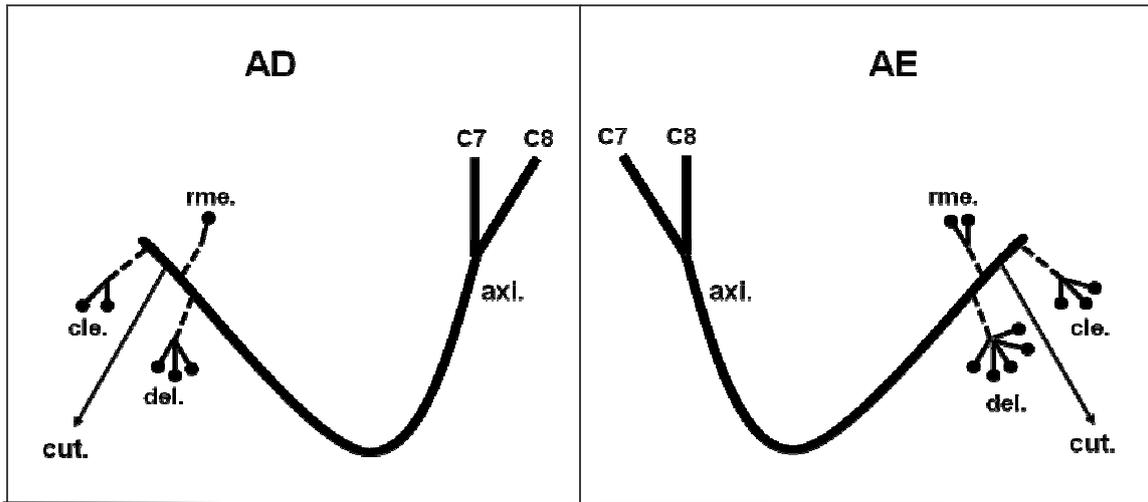


Figura 30: Obs. 24 - fêmea.

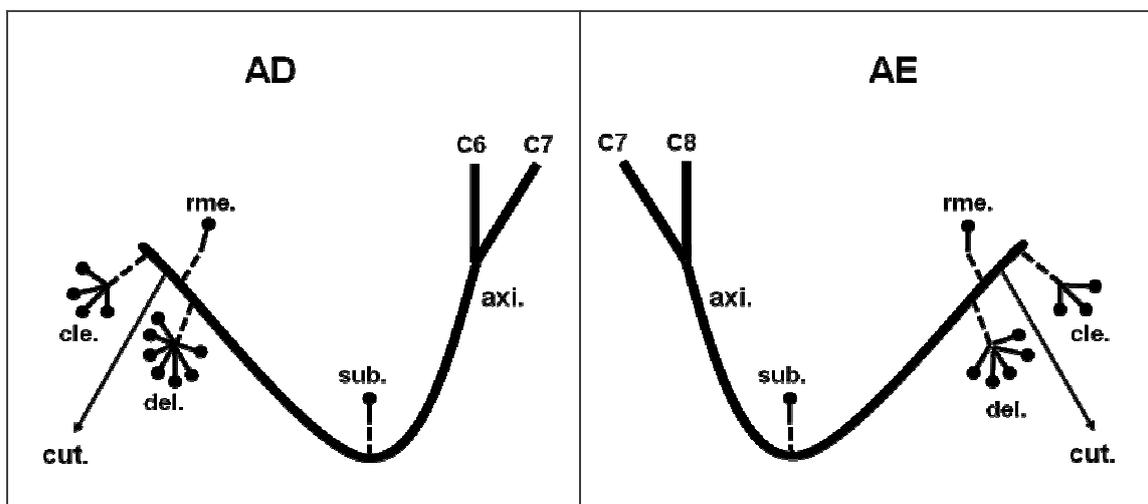


Figura 31: Obs. 25 - macho.

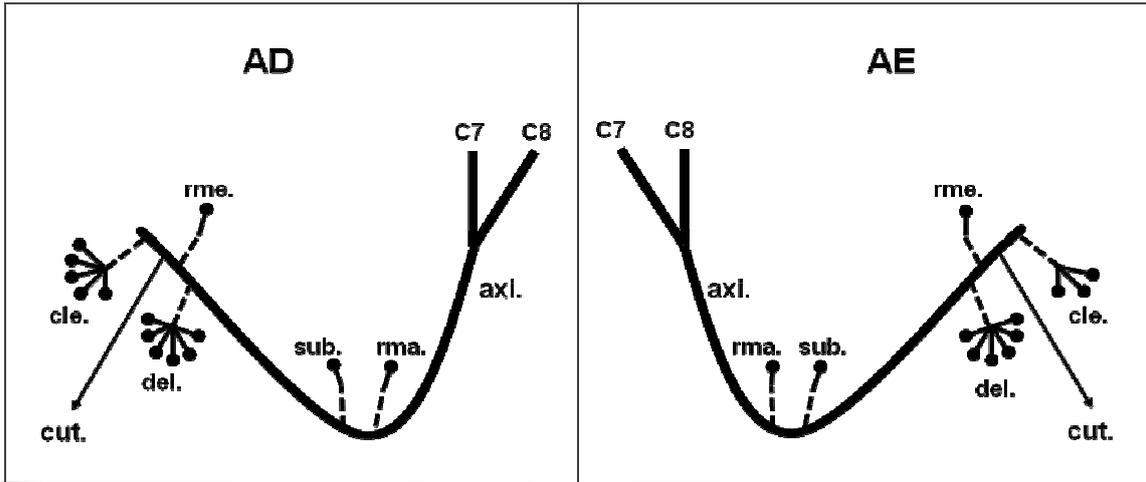


Figura 32: Obs. 26 - macho.

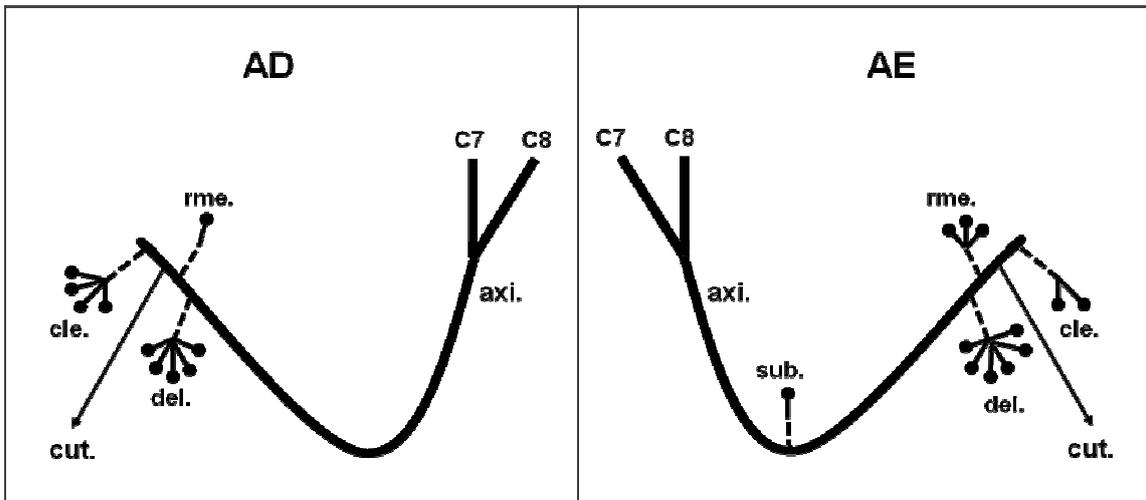


Figura 33: Obs. 27 - fêmea.

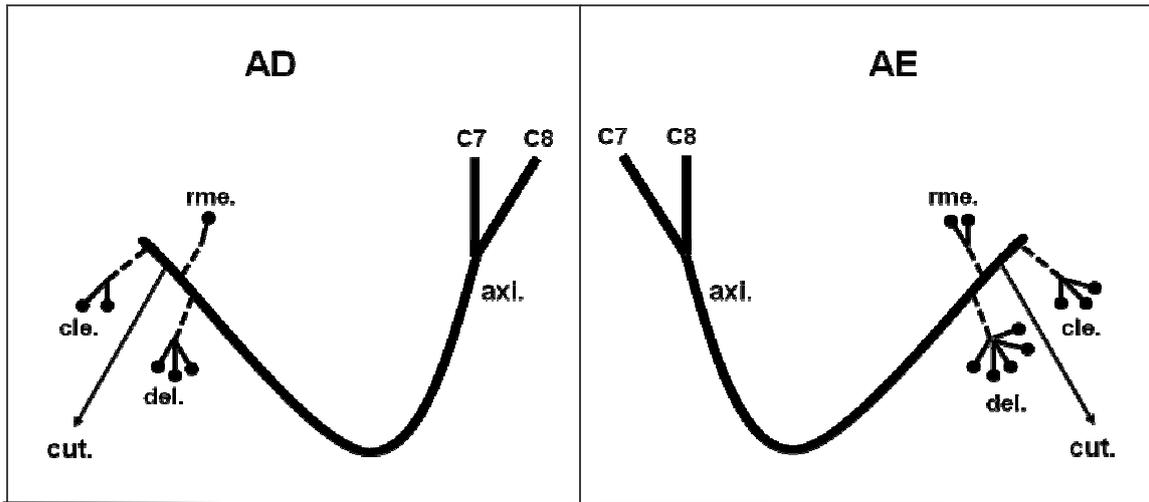


Figura 34: Obs. 28 - fêmea.

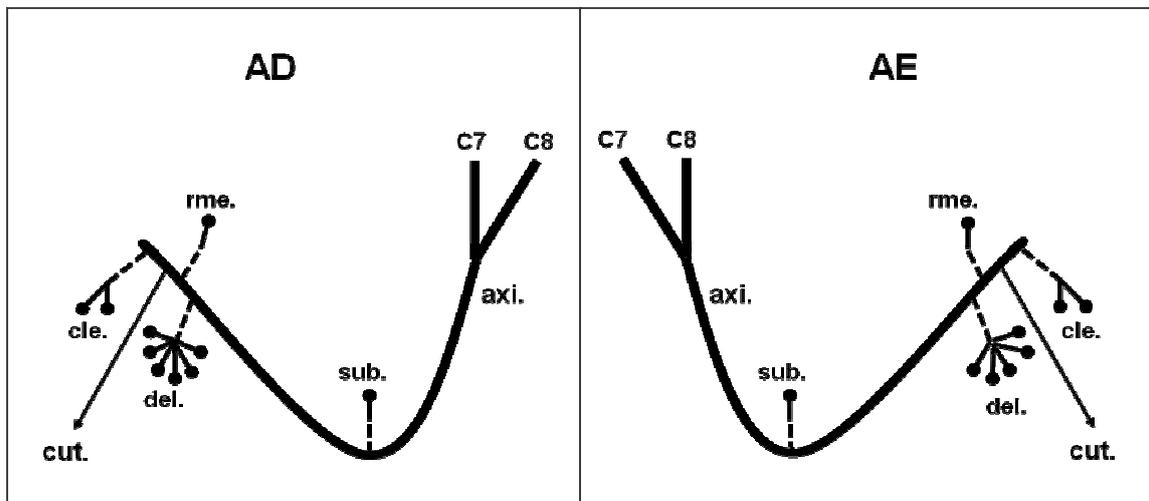


Figura 35: Obs. 29 - fêmea.

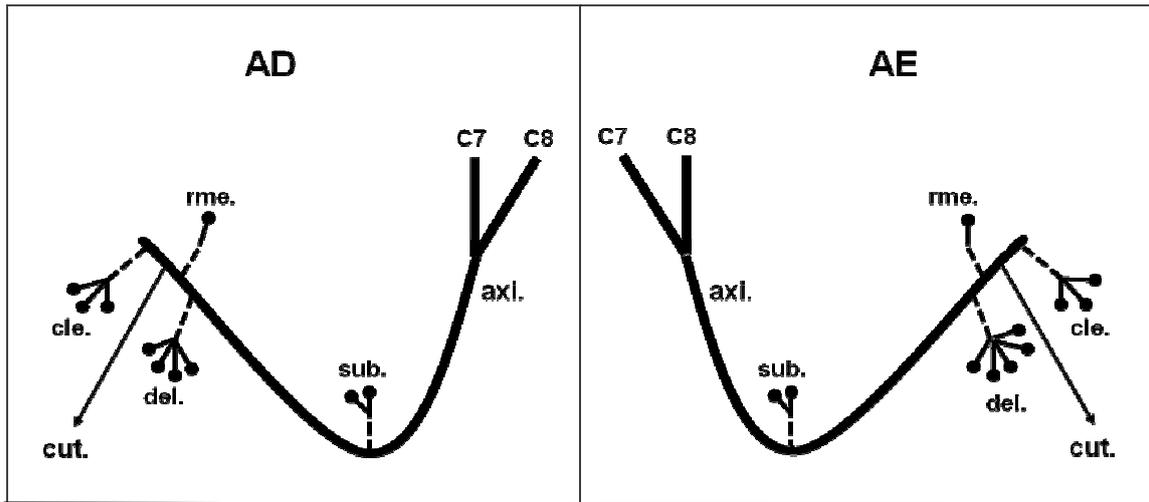


Figura 36: Obs. 30 - fêmea.