

Estudo anatômico dos gânglios celiaco, celiacomesentérico e mesentérico cranial e de suas conexões em fetos de búfalos sem raça definida (*Bubalus bubalis* - Linnaeus, 1758)

Anatomic study of the celiac, celiac mesenteric and
cranial mesenteric ganglia and its connections in cross-bred
buffalo fetuses (*Bubalus bubalis* - Linnaeus, 1758)

Antonio Augusto Coppi Maciel RIBEIRO¹; Maria Angélica MIGLINO¹;
Romeu Rodrigues de SOUZA²

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Antonio Augusto Coppi Maciel Ribeiro
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de Salles
Oliveira
Av. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 - São Paulo - SP
e-mail: guto@usp.br

1-Departamento de Cirurgia da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP - SP
2-Instituto de Ciências Biomédicas da
USP - SP

RESUMO

Estudamos a morfologia dos gânglios celiaco, celiacomesentérico e mesentérico cranial no búfalo. Estes são responsáveis pela motilidade gastrointestinal, sendo a sua sistematização essencial à clínica e à cirurgia, além de contribuir para o estabelecimento de uma anatomia funcional comparativa. Para a realização desta pesquisa, utilizamos 30 fetos de búfalos, sem raça definida, com idades que variaram entre 4 e 10 meses. Injetamos Neoprene Látex 650 na aorta torácica e, a seguir, fixamos os animais em solução aquosa de formol a 10% por um período mínimo de 72 horas. Macroscopicamente, evidenciamos 9 gânglios celiacos, localizados à direita (5) e à esquerda (4) da artéria celiaca. No tocante ao formato desses gânglios, constatamos predominância do tipo retangular ($44,4\% \pm 16,6$). O gânglio mesentérico cranial mostrou-se em 2 casos (6,7%), oportunidades em que as suas porções direita e esquerda envolviam a artéria mesentérica cranial. Os gânglios celiacomesentéricos foram em número de 30, apresentando diversos arranjos: um gânglio com porções direita e esquerda (70%); gânglios independentes (13,33%); gânglio celiacomesentérico direito com uma porção mesentérica esquerda (6,7%); gânglio celiacomesentérico esquerdo com uma porção mesentérica direita (10%). O formato do gânglio celiacomesentérico mostrou-se freqüentemente semilunar (86,7%). As estruturas de conexão do gânglio celiacomesentérico eram: o nervo esplâncnico maior, menor e nervos esplâncnicos lombares. Observamos ramos celiacos oriundos do tronco vagal dorsal e, em 21 casos ($70\% \pm 8,4$), eles eram também provenientes do tronco vagal ventral. Microscopicamente detectamos a presença de massas ganglionares, envolvidas por cápsula delicada de tecido conjuntivo contendo fibras elásticas, colágenas e reticulares.

UNITERMOS: Sistema nervoso; Gânglios simpáticos; Búfalos.

INTRODUÇÃO

Em função das inúmeras características adaptativas e funcionais dos bubalinos, esses animais passaram a ser alvo de inúmeros trabalhos de pesquisa, principalmente no âmbito da Anatomia Comparativa. Com relação ao estudo anatômico do plexo celiacomesentérico, nos animais domésticos, há na literatura compulsada uma pequena preocupação visando a sua sistematização. Este plexo é fundamental na inervação da porção retrodiafragmática do Sistema Digestório, principalmente com referência ao estômago, intestino, fígado, pâncreas e baço, sendo essencial para o controle da motilidade

gastrointestinal. Portanto, o conhecimento do suprimento nervoso endereçado a estes órgãos é fundamental para várias áreas de atuação do médico veterinário, como, por exemplo, a Clínica Médica, Patologia Cirúrgica, Anatomia Comparativa, Nutrição e Produção Animal, entre outras. A importância do gânglio celiaco diz respeito também aos aspectos metabólicos de muitos órgãos abdominais, como do pâncreas, fígado, estômago, entre outros, segundo Kuntz; Van Buskirk¹²; Julé; Niel⁹ e Mazet *et al.*¹⁵.

Este estudo representa contribuição inicial de uma série de outras investigações, de cunho sistemático, referentes aos demais plexos nervosos viscerais, objetivando o estabelecimento de uma Anatomia Funcional Comparativa,

corroborando assim com outras linhas de pesquisa afins.

Portanto, os seguintes aspectos foram estudados nos bubalinos:

- Morfologia dos gânglios celíaco, celíacomesentérico e mesentérico cranial;
- As conexões destes gânglios com os nervos esplâncnicos maior, menor e lombar e com o nervo vago;
- Conexões interganglionares celíacomesentéricas.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização desta pesquisa, utilizamos 30 fetos de búfalos, sem raça definida, sendo 15 machos e 15 fêmeas, com idades variando entre 4 e 10 meses, obtidos no Estado de Goiás, junto ao Frigorífico Margem e à Cooperativa Industrial de Carnes e Derivados de Goiás Ltda., da cidade de Rio Verde e, ainda, do Frigorífico Rajá, da cidade de Piracicaba, no Estado de São Paulo. Para a determinação da idade fetal, utilizamos as fórmulas estabelecidas por Abdel-Raouf; El-Naggar¹ e confirmadas por Souza²⁵: $Y = 74 + (9/2) X$ (para fetos com menos de 20 cm) e $Y = 74 + (9/4) X$ (para fetos com mais de 20 cm), onde X é comprimento ápice-sacro (A-S), equivalente à distância do ponto mais alto da cabeça (frente) até a base da cauda, acompanhando a curvatura do corpo; e Y é a idade a ser calculada expressa inicialmente em dias. A aorta torácica foi canulada e injetada com Neoprene Látex 650 corado em vermelho, no nível do nono espaço intercostal, obtendo-se assim um contraste cromático para melhor evidenciarmos as estruturas ganglionares. Posteriormente, esses animais foram congelados, descongelados e a seguir fixados com solução aquosa de formol a 10%, por período de 72 horas. Deste modo, as peças assim preparadas foram estudadas através do método da dissecação realizada com o auxílio de uma lupa circular de mesa (aumento de 5 vezes) e do microscópio estereoscópico D.F. Vasconcelos (aumentos de 4 a 56 vezes). Foram utilizadas ainda as técnicas da embebição em solução de ácido acético concentrado para precipitação de proteínas e entumescimento das estruturas nervosas, e, ainda, da clarificação pelo peróxido de hidrogênio (10%). Em 4 animais, foram feitos cortes nos gânglios celíacomesentéricos que foram estudados empregando-se as seguintes técnicas de coloração: Hematoxilina-Eosina, Picrossírius Não-Polarizado, Picrossírius Polarizado, Hematoxilina de Verhoeff-Weigert, e, ainda, uma associação de três técnicas: Orceína Ácida, Hematoxilina rápida de Weigert e o Picroindigocarmim de Calleja; seguindo as etapas preconizadas por Behmer *et al.*³. Para a padronização da nomenclatura dos termos anatômicos estudados, utilizamos, sempre que possível, os termos preconizados pela International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature.⁸ Visando analisar estatisticamente os resultados encontrados, foi utilizado o "Teste χ^2 (qui-quadrado) de Comparação de Proporções", no nível de 5% de significância²⁷. Os casos mais significativos

foram documentados por meio de fotografias e de fotomicrografias, realizadas no Fotomicroscópio Zeiss, cujos aumentos variaram de 25 a 420 vezes, e no Microscópio Estereoscópico, com aumentos que variaram entre 6 e 25 vezes.

RESULTADOS

Aspectos macroscópicos

Gânglio celíaco

Foram encontrados 9 gânglios celíacos ($30\% \pm 8,4$), sendo 5 direitos e 4 esquerdos, com diversos aspectos: circular 1 caso ($11,1\% \pm 10,5$), piriforme 2 casos ($22,2\% \pm 13,9$), elíptico 2 casos ($22,2\% \pm 13,9$) e retangular 4 casos ($44,4\% \pm 16,6$).

Gânglio mesentérico cranial

Detectamos dois gânglios mesentéricos craniais ($6,7\% \pm 4,6$) com 2 porções: direita e esquerda, tendo morfológicamente aspecto semilunar.

Gânglio celíacomesentérico

Foram encontrados 30 gânglios celíacomesentéricos, apresentando diversidade de arranjos morfológicos:

Um único gânglio com 2 porções: uma direita e outra esquerda

Envolve as artérias celíaca e mesentérica cranial e suas duas porções uniam-se no nível da margem caudal da artéria mesentérica cranial, apresentando aspecto semilunar 21 gânglios ($70\% \pm 8,4$) (Fig. 1).

Gânglios independentes

Não havia conexão entre estes gânglios. Encontramos 4 gânglios celíacomesentéricos com essa disposição ($13,33\% \pm 6,2$). Cada um destes gânglios foi denominado de C2.

Gânglio celíacomesentérico direito com uma porção mesentérica cranial esquerda

Ocupava a face direita das artérias celíaca e mesentérica cranial e apresentava uma porção projetada para a face esquerda da artéria mesentérica cranial 2 gânglios ($6,7\% \pm 4,6$), sendo denominado de C3.

Gânglio celíacomesentérico esquerdo com uma porção mesentérica cranial direita

Ocupava a face esquerda das artérias celíaca e mesentérica cranial, apresentando uma porção projetada para

a face direita da artéria mesentérica cranial 3 gânglios ($10\% \pm 5,5$), sendo denominado de C4. Nos trinta casos, a forma do gânglio celiacomesentérico foi semilunar em 26 gânglios ($86,7\% \pm 6,2$) e elíptica em 4 gânglios ($13,3\% \pm 6,2$).

Conexões interganglionares celiacomesentéricas

Ocorreram 35 nervos interganglionares, sendo 5 ipsilaterais e 30 contralaterais, contendo 1 nervo ($8,6\% \pm 4,7$); 2 nervos ($8,6\% \pm 4,7$); 3 nervos ($40\% \pm 8,3$); 4 nervos ($17\% \pm 6,4$); 5 nervos ($5,7\% \pm 4,0$); 6 nervos ($2,9\% \pm 2,8$); 7 nervos ($5,7\% \pm 4,0$); 8 nervos ($8,6\% \pm 4,7$) e até 12 nervos ($2,9\% \pm 2,8$).

Nervo esplâncnico maior

Apresentou origens distintas, classificadas de T1, envolvendo os gânglios: T10, T11, T12 e T13; T2 gânglios T11, T12 e T13, T3 gânglios T12 e T13. A origem T2 foi predominante à direita em 25 casos ($83,3\% \pm 6,8$) e à esquerda em 29 observações ($96,7\% \pm 3,3$). Conectou-se predominantemente com gânglio celiacomesentérico direito em 25 casos ($83,3\% \pm 6,8$); o gânglio celiacomesentérico esquerdo em 26 observações ($86,7\% \pm 6,2$). Em 3 casos ($10\% \pm 5,5$) conectou-se ao gânglio renal esquerdo e direito em 8 casos ($26,7\% \pm 8,1$).

Nervo esplâncnico menor

Quando sua origem envolvia os gânglios T11, T12 e T13, foi classificada como T1; T2 gânglios T12 e T13; T3 gânglios T12, T13 e L1; T4 gânglios T13 e L1 e finalmente T5 gânglio L1. A origem predominante à direita foi T4 26 vezes ($86,7\% \pm 6,2$); e também à esquerda em 17 casos ($56,7\% \pm 9,0$).

Nervo esplâncnico lombar

Encontramos 37 nervos esplâncnicos lombares direitos e 28 esquerdos relacionados ao plexo celiacomesentérico, com origem predominante no gânglio L2. A conexão predominante foi com o nervo esplâncnico maior homolateral ($85,7\% \pm 6,6$) à esquerda e ($83,8\% \pm 6,0$) à direita.

Tronco vagal dorsal

O tronco vagal dorsal emitiu ramos celiacos variando de 1, 3 casos ($10\% \pm 5,5$); 2, 5 casos ($16,7\% \pm 6,8$); 3, 6 casos ($20\% \pm 7,3$); 4, 13 casos ($43,3\% \pm 9,0$); 5, 1 caso ($3,3\% \pm 3,3$) e 6, 2 casos ($6,7\% \pm 4,6$), conectando-se predominantemente com a face direita do plexo celiacomesentérico ($36,7\% \pm 8,8$).

Tronco vagal ventral

Conectou-se ao plexo celiacomesentérico de maneira inconstante, emitindo um ramo em 21 animais ($70\% \pm 8,4$).

Aspectos microscópicos

O gânglio celiacomesentérico constituiu-se em um

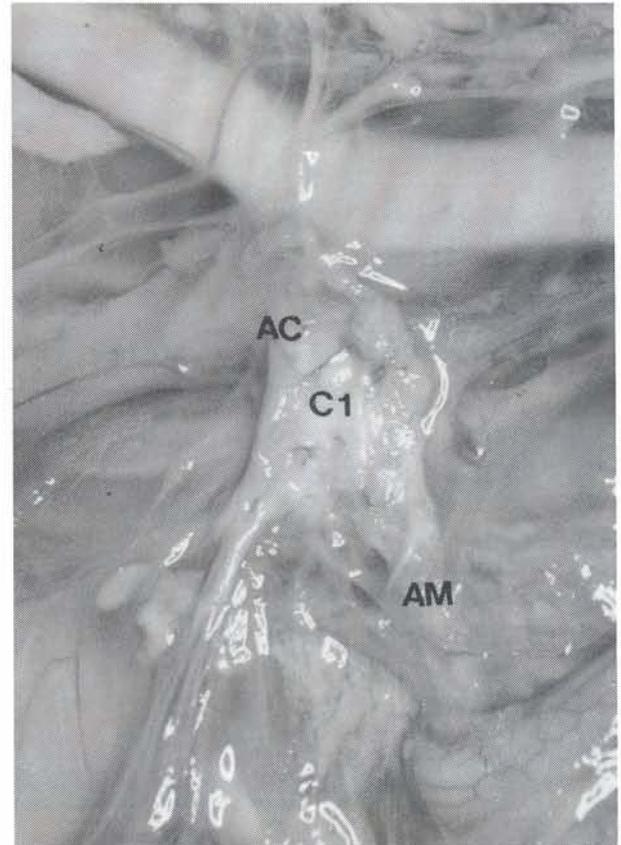


Figura 1

Fotografia do gânglio celiacomesentérico (C1), na sua porção esquerda, envolvendo as faces esquerdas das artérias celiaca (AC) e mesentérica cranial (AM) e unindo-se a sua outra porção na margem caudal da artéria mesentérica cranial. Microscópio Estereoscópico. Aumento: 6 vezes.



Figura 2

Fotomicrografia da secção do gânglio celiacomesentérico onde se notam as fibras elásticas vermelhas (setas), tênues, constituindo a sua cápsula (C). Coloração: Calleja, Orceína e Hematoxilina de Weigert. Aumento: 25 vezes.



Figura 3

Fotomicrografia da secção do gânglio celíacomesentérico onde se nota grande concentração de fibras colágenas amarelas e verdes (setas) nos septos conjuntivos capsulares. Coloração: Picrosirius com Microscopia de Polarização. Aumento: 25 vezes.

aglomerado de massas ganglionares imersas em tecido conjuntivo fibroso, envolvido por uma cápsula que emite septos conjuntivos delimitando-as. Na estrutura desta cápsula, encontramos fibras colágenas em grande quantidade, além de fibras elásticas tênues e delicadas e arteríolas (Fig. 2). As fibras colágenas foram predominantemente de coloração vermelha e amarela (tipo I). Na matriz conjuntiva intraganglionar, verificamos fibras amarelas (tipo I) e verdes (tipo III) fibra reticular (Fig. 3). Cada massa continha neurônios retraídos, com núcleos esféricos e excêntricos e circundados por núcleos de células da glia. Os núcleos neuronais e nucléolos eram únicos. O citoplasma era finamente granular correspondendo à "Substância de Nissl" ou Cromatofílica.

DISCUSSÃO

Muitos autores se preocuparam em estudar o plexo

celíaco. Kuntz; Van Buskirk¹² e Kunar; Paul¹¹ observaram o papel inibitório do plexo celíaco no fluxo da bile e na motilidade intestinal, em gatos. Na espécie ovina, o plexo solar foi sistematizado por Pastea *et al.*²³; Ahmed² e Gaafary; Saleh⁷.

O gânglio celíaco ocorreu 9 vezes, sendo 5 direitos e 4 esquerdos, predominando o aspecto retangular (44,4%). O gânglio mesentérico cranial foi encontrado em dois animais analisados, apresentando 2 porções: direita e esquerda. Miolan; Niel¹⁶ referem-se a tal disposição nos mamíferos de modo genérico. De outra parte, a fusão entre os gânglios celíaco e mesentérico cranial nos bubalinos foi caracterizada por arranjos distintos, levando-nos a classificá-la em diversos casos: 1, 3, 4 e 5. O CASO 1 caracterizou-se pela união estrutural entre os gânglios celíaco e mesentérico cranial esquerdos e uma porção mesentérica cranial direita separada do gânglio celíaco direito (10%). O CASO 3 revelou fusão entre os gânglios celíaco e mesentérico cranial direitos e uma porção mesentérica cranial esquerda (6,7%), não sendo exarada pelos autores ou tratadistas compulsados. Apenas Pastea²² nos suínos reporta-se a uma disposição semelhante ao CASO 3. O CASO 4 (70% ± 8,4) foi o arranjo predominante na espécie bubalina, apresentando um gânglio celíacomesentérico com 2 porções: uma direita e outra esquerda, somando-se a Dyce⁵, Moustafa; Fahmy¹⁸; Mariappa¹⁴ e Ladukar; Pandit¹³ no búfalo de rio egípcio. Nos suínos, há relatos semelhantes de Pastea²¹ assim como no cão por Paiva²⁰. O CASO 5 apresentou 2 gânglios celíacomesentéricos sem continuidade estrutural entre ambos, sendo igualmente verificado nos suínos e ovinos por Pastea²² e Pastea *et al.*²³ O nervo esplâncnico maior conectou-se predominantemente com o gânglio celíacomesentérico. No búfalo, Moustafa; Fahmy¹⁸ mostram a participação dos 5 a 6 últimos gânglios torácicos na origem do grande nervo esplâncnico, porém verificamos até os 4 últimos. Por exemplo, a conexão do nervo esplâncnico maior com o gânglio renal e ainda com o adrenal esquerdo não foi encontrada na literatura. Somente Pastea²² nos ovinos alude a uma comunicação entre o nervo esplâncnico "direito" e a glândula supra-renal. No búfalo, Moustafa; Fahmy¹⁸ mostram a participação dos dois últimos gânglios torácicos e do primeiro gânglio lombar na origem do pequeno nervo esplâncnico, o que representou, em nossa pesquisa, uma das origens possíveis, classificada como T3. O nervo esplâncnico menor sempre estava unido, em sua porção terminal, ao nervo esplâncnico maior homolateral. A participação dos nervos esplâncnicos lombares não mereceu grande destaque. No búfalo, Ladukar; Pandit¹³ descrevem os dois primeiros nervos espinhais lombares. Com relação ao nervo vago, no suíno, Pastea²¹ e Pastea²² aludem à conexão de uma "ramificação do nervo vago", atingindo apenas o gânglio celíacomesentérico esquerdo, ou ainda o gânglio celíaco esquerdo e o celíacomesentérico. Fazemos oposição, pois a conexão ocorreu sempre nos gânglios celíaco, mesentérico cranial, celíacomesentérico direito ou no próprio plexo celíacomesentérico (face direita). Na espécie bubalina, Moustafa; Fahmy¹⁸ e Mostafa *et al.*¹⁷ fazem uma descrição muito

simplificada acerca da conexão do “tronco esofágico dorsal” com o gânglio celiacomesentérico, sem especificar o antímero e a quantidade de ramos destinados àquele gânglio. Poucos autores fazem alusão à contribuição de ramos celiacos oriundos do tronco vagal ventral. Sudhakar; Rao²⁶ relatam uma cápsula de tecido conjuntivo envolvendo os gânglios, somando-se aos achados de Niel; Julé¹⁹ e Miolan; Niel¹⁶. Fibras colágenas foram encontradas por Sudhakar; Rao²⁶, sem tipificá-las. Fibras elásticas capsulares, tênues e delicadas, foram observadas exclusivamente por nós, sugerindo um mecanismo adaptativo para que o gânglio possa se adaptar às variações da própria pressão arterial. O gânglio celiacomesentérico não constituiu um único gânglio, mas sim aglomerados de massas ganglionares separadas por septos conjuntivos capsulares, o que vai ao encontro de Solervicens²⁴ no homem, onde muitas vezes os gânglios macroscopicamente fundidos apresentam-se microscopicamente como entidades separadas. Nos septos conjuntivos, predominaram fibras colágenas tipo I e III, relacionadas à sustentação do órgão, num arranjo reticular. Em virtude da presença de massas ganglionares perfeitamente delimitadas e baseando-se nos relatos de Kreulen; Szurszewski¹⁰ de que o impulso nervoso, aferente ou eferente, proveniente de um tronco nervoso em particular é mais potente no ponto de entrada do referido tronco no gânglio e menos potente em regiões mais distantes, podemos inferir que a presença de grande quantidade de fibras reticulares entre as massas ganglionares poderia facilitar a difusão dos impulsos nervosos no interior do gânglio, considerando-se o conjunto das massas ganglionares. A presença de arteríolas relatadas por Sudhakar; Rao²⁶, sem referência à posição, foi observada em nossos achados na própria cápsula, o que segundo Niel; Julé¹⁹ e Miolan; Niel¹⁶ deve-se à sua intensa atividade metabólica. Os núcleos dos gliócitos ganglionares envolviam os neurônios circularmente. Quanto à presença de 3 tipos celulares: células ganglionares principais, células cromafins ou “SIF cells” e ainda as células da glia, conforme proposto por Bulygin⁴; Niel; Julé¹⁹ e Feher; Burnstock⁶ observamos apenas os núcleos dos gliócitos

ganglionares e as células ganglionares principais.

CONCLUSÕES

Do que acabamos de expor, podemos concluir que:

- 1- foram encontrados 9 gânglios celiacos (30%), sendo 5 direitos e 4 esquerdos, com formato retangular (44,4%);
- 2- o gânglio mesentérico cranial ocorreu 2 vezes (6,7%), apresentando 2 porções:
 - direita e esquerda, tendo aspecto semilunar;
- 3- o gânglio celiacomesentérico ocorreu 30 vezes, sendo classificado em vários casos;
- 4- no caso 1 ocorria um gânglio celiaco direito associado ao celiacomesentérico esquerdo com uma porção mesentérica cranial direita (10%);
- 5- o caso 2 apresentou 2 gânglios celiacos: direito e esquerdo, associados ao gânglio mesentérico cranial único (6,7%);
- 6- no caso 3 ocorria um gânglio celiaco esquerdo associado ao celiacomesentérico direito com uma porção mesentérica cranial esquerda (6,7%);
- 7- o caso 4, mais freqüente nos bubalinos, apresentou um único gânglio celiacomesentérico com 2 porções: uma direita e outra esquerda (70%);
- 8- o caso 5 foi caracterizado por apresentar gânglios celiacomesentéricos independentes estruturalmente (6,7%);
- 9- as estruturas de conexão do gânglio celiacomesentérico diziam respeito aos nervos esplâncnicos: maior, menor e lombares e aos ramos celiacos dos troncos vagais: dorsal e ventral;
- 10- microscopicamente, o gânglio celiacomesentérico estava constituído de massas ganglionares, individualizadas por septos emitidos por uma cápsula única, que continha fibras colágenas do tipo I, reticulares (tipo III) e elásticas e ainda estava penetrada por arteríolas;
- 11- as massas ganglionares apresentaram neurônios retraídos, multipolares, mononucleados e circundados pelos núcleos dos gliócitos ganglionares.

SUMMARY

We studied the morphology of the celiac, celiacmesenteric and cranial mesenteric ganglia. These ganglia are responsible by the gastrointestinal motility, being so its anatomotopographical characterization necessary for comparative anatomofunctional purposes. Thirty mixed breed buffalo fetuses aged 4 to 10 months were injected with Neoprene Latex 650 into the thoracic aorta and shortly after fixed in 10% aqueous formalin solution for at least 72 hours. The plexus exhibited 9 celiac ganglionar nodes, 5 of which on the right and 4 on the left side. The cranial mesenteric node occurred in 2 samples, where appeared both in a right and a left portion, in a semilunar disposition. On the other hand, 30 cranial celiac mesenteric ganglionar nodes were observed. They showed different morphological arrangements: single node with right and left portions occurred in 21 samples (70%), independent nodes (13.3%), left celiac mesenteric ganglionar node with a right mesenteric portion (10%), a right celiac mesenteric ganglionar node with a left mesenteric portion (6.7%). In regard to the shape of the cranial celiac mesenteric ganglionar node, we noticed the prevalence of the semilunar type (86.7%). The larger and smaller splanchnic nerves as well as the lumbar splanchnic nerves are considered connection structures of these ganglia. Celiac branches stemmed from the dorsal vagal trunk and in 21 samples they stemmed from the ventral vagal trunk. Microscopic evaluation allowed us the presence of nodular ganglionar tissue, which showed differences characteristics. This tissue was involved by a capsule, made up elastic, reticular and collagen fibers.

UNITERMS: Nervous system; Ganglia; Sympathetic; Buffaloes.

RIBEIRO, A.A.C.M.; MIGLINO, M.A.; SOUZA, R.R. Estudo anatômico dos gânglios celiaco, celíacomesentérico e mesentérico cranial e de suas conexões em fetos de búfalos sem raça definida (*Bubalus bubalis*, Linnaeus, 1758). **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 109-114, 2000.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ABDEL-RAOUF, M.; EL-NAGGAR, M.A. Biometry of the Egyptian buffalo in foetus. **Journal Veterinary Science**, v.5, n.3, p.37-43, 1968.
- 2- AHMED, A.H.M. Gross anatomical studies on the innervation of the stomach of the camel (*Camelus dromedarius*). **Assiut Veterinary Medical Journal**, v.10, n.20, p.191, 1983.
- 3- BEHMER, O.A.; DE TOLOSA, E.M.C.; FREITAS NETO, A.G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: Edart-USP, 1976. p.93-4.
- 4- BULYGIN, I.A. A consideration of the general principles of organization of sympathetic ganglia. **Journal of the Autonomic Nervous System**, v.8, n.4, p.303-30, 1983.
- 5- DYCE, K.M. The splanchnic nerves and major abdominal ganglia of the horse. **Journal of Anatomy**, v.92, n.6, p.62-73, 1958.
- 6- FEHER, E.; BURNSTOCK, G. Ultrastructure and distribution of somatostatin-like immunoreactive neurons and nerve fibres in the coeliac ganglion of cats. **Cell and Tissue Research**, v.263, n.3, p.567-72, 1991.
- 7- GAUFARY, M.A.H.; SALEH, A.M. Some anatomical studies on the innervation of the stomach of buffalo in Egypt. **Assiut Veterinary Medicine Journal**, v.2, n.3/4, p.39-47, 1975.
- 8- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatomica, histologica, embryologica veterinaria**. 4. ed. Zurich: Library of Congress, 1994. p.125-33.
- 9- JULÉ, Y.; NIEL, J.P. Physiologie des ganglions sympathiques chez les mammifères. II- Activités synaptiques, aspects fonctionnels. **Gastroentérologie Clinique et Biologique**, v.14, n.5, p.451-60, 1990.
- 10- KREULEN, D.L.; SZURSZEWSKI, H.J. Nerve pathways in the celiac plexus of the guinea pig. **American Journal of Physiology**, v.237, n.10, p.90-7, 1979.
- 11- KUMAR, N.G.; PAUL, B.S. Role of sympathetic activity on rumen motility in *Bubalus bubalis*. **Kerala Journal of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.292-6, 1979.
- 12- KUNTZ, A.; VAN BUSKIRK, C. Reflex inhibition of bile flow and intestinal motility mediated through decentralized celiac plexus. **Proceedings Society Experimental Biology Medicine**, v.46, n.3, p.519-23, 1941.
- 13- LADUKAR, O.N.; PANDIT, R.V. Nerve supply to buffalo pancreas, gross and microscopic perivascular plexus. **Indian Veterinary Journal**, v.70, n.10, p.937-41, 1993.
- 14- MARIAPPA, D. The anatomy of the foetal Indian elephant. Part V. The autonomic nervous system. **Indian Veterinary Journal**, v.35, n.4, p.141-8, 1958.
- 15- MAZET, B.; MIOLAN, J.P.; NIEL, J.P.; ROMAN, C. New insights into the organization of a gastroduodenal inhibitory reflex by the coeliac plexus. **Journal of the Autonomic Nervous System**, v.46, n.1/2, p.135-46, 1993.
- 16- MIOLAN, J.P.; NIEL, J.P. The mammalian sympathetic prevertebral ganglia: integrative properties and role in the nervous control of digestive tract motility. **Journal of the Autonomic Nervous System**, v.58, n.6, p.125-38, 1996.
- 17- MOSTAFA, M.S.; ALY, A.E.; AMMAR, S.; ALY, M.A. Blood vessels and nerves of pancreas of the camel (*Camelus dromedarius*). **Assiut Veterinary Medical Journal**, v.10, n.20, p.15-8, 1983.
- 18- MOUSTAFA, M.S.M.; FAHMY, M.F.A. Observations on the topography and macroscopic distribution of the sympathetic nerves and vagus of the egyptian water buffalo. **Journal Veterinary Science**, v.5, n.1, p.1-10, 1968.
- 19- NIEL, J.P.; JULÉ, Y. Physiologie des ganglions sympathiques chez les mammifères. I- Morphologie, rôle intégrateur, neuromédiateurs. **Gastroentérologie Clinique et Biologique**, v.14, n.5, p.442-50, 1990.
- 20- PAIVA, O.M. **Contribuição para o estudo da anatomia do "plexus coeliacus" no cão**. São Paulo, 1956. 376p. Tese (Professor Catedrático) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 21- PASTEVA, E. Polimorfismul ganglionilor celiac si mezenteric cranial la porc. **Lucrari Stiintifice-Institutul Agronomic "Nicolae Balcescu" - C**, v.18-19, n.4, p.9-15, 1976.
- 22- PASTEVA, E. Le polymorfism du plexus solaire chez le porc. **Anatomischer Anzeiger**, v.154, n.10, p.221-7, 1983.
- 23- PASTEVA, E.; CORNILĂ, N.; DIACONESCU, L. Some characteristics of vasculonervous distribution of the celiac artery in sheep. **Lucrari Stiintifice-Institutul Agronomic "Nicolae Balcescu" - C**, v.24, n.5, p.13-8, 1981.
- 24- SOLERVICENS, E. Contribucion al estudio de las variaciones del plexo solar. **Archivos de La Sociedad Argentina de Anatomia Normal y Patologica**, v.8, n.3, p.515-23, 1946.
- 25- SOUZA, H.E.M. **Idade fetal e características biométricas e morfológicas do útero gestante de bubalinos**. Rio de Janeiro, 1993. 72p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- 26- SUDHAKAR, L.S.; RAO, G.S. Histomorphological studies on certain autonomic ganglia of buffalo. **Indian Journal of Animal Science**, v.49, n.8, p.636-42, 1979.
- 27- ZAR, J.H. **Bioestatistical analysis**. 3.ed. Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1996. p.653.

Recebido para publicação: 08/03/1999
Aprovado para publicação: 03/09/1999