

# Analiza morfologiczna zwoju szyjno-piersiowego u płodów psów rasy american staffordshire terrier

JOANNA KLEĆKOWSKA-NAWROT, NORBERT POSPIESZNY,  
MONIKA KUSZ, MARIA WITTOŃ

Zakład Anatomii Zwierząt Katedry Anatomii i Histologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP,  
ul. Koźuchowska 1/3, 51-631 Wrocław

Klećkowska-Nawrot J., Pospieszny N., Kusz M., Wittoń M.

## Morphological analysis of the stellate ganglion in American Staffordshire Terrier fetuses

### Summary

Stellate ganglion (ganglion cervicothoracicum s. ganglion stellatum) is a part of pars cervical sympathica. Investigations were carry out on fetuses of 16 dogs of the American Staffordshire Terrier (AST) breed, 7 of which were the male and 9 – female. The fetuses were taken out from 10 uteruses on the 62<sup>nd</sup> day of pregnancy. The examination was carried out with a magnifying glass (magnification 1.5–5.0×) and a stereoscopic microscope. During the preparation, in order to better perceive the anatomical structures, 0.5-2% acetic acid was used. The measurements were taken with an electronic slide caliper to the nearest 0.1 mm. For the investigations methods used in topographical anatomy were applied: i.e. holotomy and sceletotomy. According to our research stellate ganglion of dogs is located in the section between C<sub>5-8</sub> and Th<sub>1-3</sub>. It occurs in the aftermath of a combination of 3 or 4 ganglion: inferior cervical ganglion, first thoracic ganglion, two thoracic ganglion, or tree thoracic ganglion. It is characterized by different location, form, morphometry in relation to sex and body side. Nervous branches spread out of stellate ganglion have also been characterized.

**Keywords:** stellate ganglion, American Staffordshire Terrier

Zwój szyjno-piersiowy lub gwiazdzisty (ganglion cervicothoracicum s. ganglion stellatum) należy do części szyjnej układu współczulnego (pars cervicalis sympathica) (8, 14). Powstaje on z połączenia zwoju szyjnego doogonowego (ganglion cervicale caudale) ze zwojem piersiowym pierwszym (ganglion thoracicum I), a często także ze zwojem piersiowym drugim (ganglion thoracicum II) (14). Położony jest między wyrostkiem poprzecznym 7 kręgu szyjnego a szyjką 1 żebra, dogrzbietowo od tętnicy podobojczykowej (*a. subclavia*) i początku tętnicy kręgowej (*a. vertebralis*) (14). U człowieka zwój ten powstaje z połączenia zwoju szyjnego dolnego (ganglion cervicale inferior) z pierwszym zwojem piersiowym, leży między wyrostkiem poprzecznym 7 kręgu szyjnego a szyjką 1 żebra z tyłu za tętnicą podobojczykową (8). Zwój szyjno-piersiowy u człowieka jest duży, nieregularnie gwiazdkowaty i spłaszczony; bocznie ograniczony przez pień tarczowo-szyjny (*truncus thyreocervicalis*), przykryty powięzią wewnątrzpiersiową (*fascia endothoracica*) i opłucną ścienną (*pleura parietalis*) (2).

Zwój szyjno-piersiowy oddaje: nerw kręgowy (*n. vertebralis*), który biegnie razem z tętnicą kręgową i oddaje gałązki do nerwów szyjnych (*nn. cervicales*), gałązki międzyzwojowe i łączące do C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> i do nerwu przeponowego (*rami interganglionares et com-*

*municantes cum C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> et nervus phrenicus*), gałązkę łączącą do nerwu błędnego i powrotnego (*ramus communicans cum nervi vagi et laryngei recurrens*), gałązki naczyniowe (*rami vasculares*) dookoła tętnicy kręgowej, podobojczykowej i piersiowej wewnętrznej (*a. thoracica interna*) oraz do ich odgałęzień, tworząc splot podobojczykowy (*plexus subclavius*), splot tarczycowy doogonowy (*plexus thyreoideus caudalis*), splot kręgowy (*plexus vertebralis*), splot piersiowy wewnętrzny (*plexus thoracicus internus*), gałęzie trzewne (*rami viscerales*): nerw sercowy doogonowy (*n. cardiacus caudalis*), nerw sercowy ostatni (*n. cardiacus imus*), gałęzie do tarczycy (*rami thyreoidei*) i gałęzie do gruczołów przytarczycowych (*rami parathyreoidei*). Zwój szyjno-piersiowy poprzez odchodzące od niego włókna zazwojowe, tworzy na terenie szyi i jamy klatki piersiowej następujące struktury nerwowe: pętlę podobojczykową (*ansa subclavia*), splot podobojczykowy, nerw kręgowy i splot kręgowy (6). Perman (12) opisał odejście od zwoju szyjno-piersiowego nerwów zaopatrujących serce u świni. Celem badań była analiza morfologiczna zwoju szyjno-piersiowego u płodów psów rasy american staffordshire terrier pochodzących z 62. dnia ciąży. Przedstawiono holotopię, skeletotopię, kształt i morfometrię oraz połączenia nerwowe zwoju. Była to kontynuacja badań przeprowadzonych

przez Klećkowską i wsp. (5) oraz Pospieszny (13). Tematem tych prac była analiza morfologiczna zwoju u świni z 9. tygodnia ciąży (5) i z 10. tygodnia ciąży (13).

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 16 płodach psów rasy american staffordshire terrier, (7 płci męskiej i 9 płci żeńskiej), stanowiących zawartość 10 macic. Płody pochodziły z 62. dnia ciąży. Płody te urodziły się martwe lub zmarły wkrótce po porodzie. Wiek płodów oznaczono na podstawie wskaźnika wieku ciąży CRL (crown-rump length) (1). Preparaty do badań przechowywano w 4% roztworze formaldehydu mrówkowego. Badania przeprowadzono metodą preparacji makroskopowej i mikroskopowej z zastosowaniem lupy czołowej i binokularu (powiększenie 1,5-5,0 ×). W celu lepszego uwidocznienia zwojów szyjno-piersiowych i towarzyszących im innych struktur anatomicznych do badań używano 0,5-2% roztworu kwasu octowego. Pomiarzy zwoju zostały dokonane suwmiarką elektroniczną z dokładnością do 0,1 mm. W badaniach wykorzystano metody stosowane w anatomii topograficznej: holotopię i skeletotopię. W części opisowej posługiwano się Anatomicznym Mianownictwem Weterynaryjnym (9). Wykonano dokumentację fotograficzną i tabelaryczną. Ze względu na uszkodzoną prawą stronę ciała jednego samca nie uwzględniono jej w badaniach.

### Wyniki i omówienie

Zwój szyjno-piersiowy u psów rasy american staffordshire terrier pochodzących z 62. dnia ciąży położony jest na odcinku C5-8-Th1-3. Powstaje on w następstwie połączenia się trzech lub czterech zwojów: zwoju szyjnego doogonowego (GCca), zwoju piersiowego pierwszego (GTh1), zwoju piersiowego drugiego (GTh2), zwoju piersiowego trzeciego (GTh3).

Zwój szyjno-piersiowy leży bocznie, pod mięśniem długim szyi (*m. longus colli*), nad tchawicą (*trachea*), przykryty jest powięzią wewnątrzpiersiową i opłucną ścienną.

Zwój GCca cechował się następującym zmiennym położeniem w stosunku do odcinka szyjnego i piersiowego kręgosłupa: na wysokości 5 kręgu szyjnego (3 przypadki), przed 1 żebrem na wysokości 5-6 kręgu szyjnego (6 przypadków), na wysokości 1 żebra (15 przypadków), w 1 przestrzeni międzyżebrowej (4 przypadki), na wysokości 2 żebra (3 przypadki), w 2 przestrzeni międzyżebrowej (1 przypadek).

Zwój GTh1 + GTh2 położony był na wysokości 1 i 2 żebra (1 przypadek), między 1 a 2 przestrzenią międzyżebrową (1 przypadek).

Zwoje GTh1 + GTh2 + GTh3 cechowało także zmienne położenie: na wysokości 1 żebra (1 przypadek), w 1 przestrzeni międzyżebrowej (1 przypadek), na wysokości 2 żebra (1 przypadek), między 1 żebrem a 1 przestrzenią międzyżebrową (1 przypadek), między 1 a 2 przestrzenią międzyżebrową (14 przypadków), na wysokości 1 i 2 żebra (8 przypadków), na

wysokości 2 i 3 żebra (2 przypadki), między 1 przestrzenią międzyżebrową do wysokości 3 żebra (1 przypadek).

Biorąc pod uwagę zależność położenia zwoju szyjnego doogonowego w stosunku do strony ciała stwierdzono, że najczęściej (11 przypadków) położony był on na wysokości 1 żebra po stronie prawej ciała. Zwój piersiowy pierwszy, drugi, trzeci w większości przypadków położony był po stronie prawej na wysokości 1 i 2 żebra, natomiast po stronie lewej zwój ten w swoim położeniu był najbardziej zróżnicowany.

Zwój szyjny doogonowy łączył się ze zwojami piersiowymi 5 sposobami za pośrednictwem 1 grubej gałęzi (24 przypadki), 1 cienkiej gałęzi (3 przypadki), 2 grubych gałęzi (1 przypadek), 2 cienkich gałązek (1 przypadek), 2 gałęzi (cienka i gruba) (2 przypadki).

Zwój GTh1 + GTh2 łączył się bez wyraźnej granicy w 2 przypadkach, natomiast zwój GTh1 + GTh2 + GTh3 łączył się bez wyraźnej granicy w 25 przypadkach oraz w 2 przypadkach wystąpił zwój z przeżęciem między GTh1 + GTh2 a GTh3.

Określono także kształt badanych zwojów. Zwój szyjny doogonowy miał kształt trojakiemu rodzaju: owalny (24 przypadków), podłużny (2 przypadki), wrzecionowaty (2 przypadki).

Zwój piersiowy GTh1 + GTh2 miał kształt podłużny w 2 przypadkach. Natomiast zwój GTh1 + GTh2 + GTh3 miał kształt: podłużny w 17 przypadkach i owalny w 7 przypadkach.

Można stwierdzić istnienie zależności pomiędzy kształtem zwoju a płcią. W przypadku zwoju szyjnego doogonowego najczęściej miał on kształt owalny, podłużny lub wrzecionowaty u samic, natomiast u samców był on kształtu owalnego. Zwój piersiowy pierwszy, drugi i trzeci u samic najczęściej posiadał kształt podłużny. Kształt owalny w równej liczbie występował u obu płci. Zauważono również różnice w kształcie zwoju w zależności od strony ciała. Po prawej stronie ciała zwój piersiowy pierwszy, drugi i trzeci był kształtu wyłącznie podłużnego, a po stronie lewej był on podłużny, jak i owalny. Natomiast zwój szyjny doogonowy po prawej stronie ciała był owalny, a jedynie w 2 przypadkach podłużny. Po stronie lewej ciała zwój ten miał kształt owalny, a w 2 przypadkach wrzecionowaty.

Wymiary (długość i szerokość) ze zróżnicowaniem na płec i stronę ciała przedstawiono w tab. 1. Morfometria badanego zwoju szyjnego doogonowego wykazała, że zwój ten był dłuższy u samic, zaś szerszy u samców po obu stronach ciała. Natomiast morfometria zwoju piersiowego pierwszego, drugiego i trzeciego wykazała, że zwój ten był dłuższy i szerszy u samic też po obu stronach ciała.

Zwój szyjno-piersiowy opuszczały następujące gałęzie (ryc. 1 i 2):

1. pętla podobojczykowa – odchodzić może ze zwoju GTh<sub>1</sub>, Gcca + GTh<sub>1</sub> + GTh<sub>2</sub>, Gcca + GTh<sub>1</sub> + GTh<sub>2</sub> + GTh<sub>3</sub>,

Tab. 1. Charakterystyka morfometryczna zwoju szyjno-piersiowego u płodów psów rasy american staffordshire terrier ( $\bar{x} \pm SD$ )

Część zwoju	Wymiary	Samce			Samice		
		Strona lewa	Strona prawa	Razem	Strona lewa	Strona prawa	Razem
Szyjny doogonowy	Długość (mm)	3,252 ± 0,705	2,386 ± 0,361	2,819 ± 0,698	3,274 ± 0,454	3,138 ± 0,599	3,206 ± 0,883
	Szerokość (mm)	1,51 ± 0,318	1,23 ± 0,237	1,370 ± 0,305	1,199 ± 0,434	1,506 ± 0,330	1,407 ± 0,374
Piersiowy pierwszy, drugi, trzeci	Długość (mm)	5,654 ± 1,212	5,200 ± 2,587	5,427 ± 1,955	6,207 ± 1,896	6,257 ± 1,302	6,232 ± 1,578
	Szerokość (mm)	1,662 ± 0,432	1,156 ± 0,549	1,408 ± 0,543	1,817 ± 0,277	1,782 ± 0,371	1,800 ± 0,318

2. nerw kręgowy – biegnie przez kanał poprzeczny kręgów piersiowych i oddaje gałęzie łączące do nerwów szyjnych 6-8,

3. gałęzie łączące do nerwów rdzeniowych szyjnych i piersiowych (*rami communicantes cum nervi spinales cervicales et thoracis*) – są to niewielkie gałązki w liczbie od 2 do 7, które wchodzą w kontakt z C<sub>7-8</sub> oraz z Th<sub>1-8</sub>,

4. gałęzie łączące do nerwu błędnego (*rami communicantes cum nervi vagi*) – odchodzą od zwoju szyjnego doogonowego i zwoju piersiowego w postaci 1 do 3 gałęzi,

5. gałęzie łączące do nerwu przeponowego (*rami communicantes cum nervi phrenici*) – odchodzą w liczbie 1-2 od zwoju szyjnego doogonowego,

6. gałęzie łączące do nerwu krtaniowego powrotnego (*rami communicantes cum nervi laryngei recurrenti*),

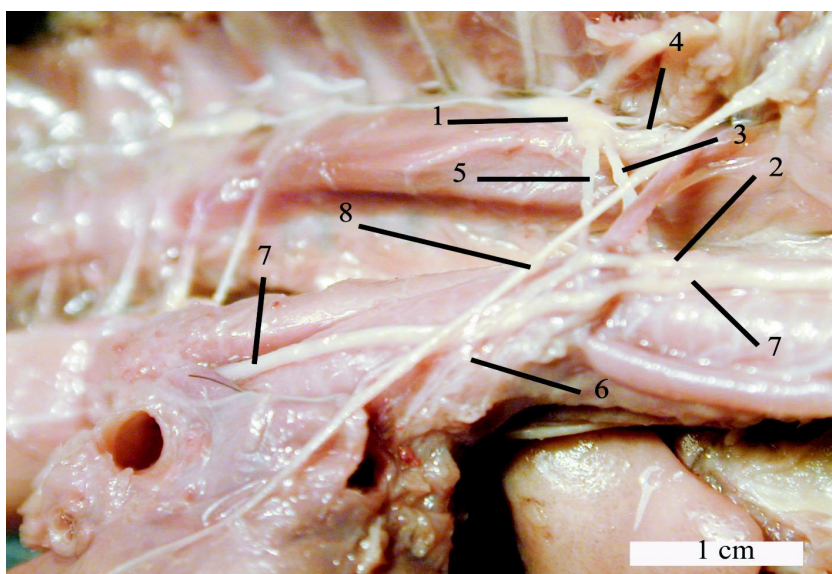
7. gałęzie łączące do mięśnia długiego szyi (*rami communicantes cum muscoli longi colli*) – są one ściśle związane z nerwem kręgowym, gałązki w liczbie 1-2,

8. gałęzie trzewne: gałęzie sercowe piersiowe i sercowe szyjne (*rami cardiaci thoracici et cardiaci cervicales*) – odchodzą one od zwoju piersiowego oraz od zwoju szyjnego doogonowego, występują w liczbie od 1 do 4, gałęzie tchawicze (*rami tracheales*) – odchodzą one od zwoju szyjnego doogonowego, występują w liczbie od 1-4 oraz gałęzie przełykowe (*rami oesophagei*) – odchodzą od zwoju szyjnego doogonowego, w liczbie 1-2,

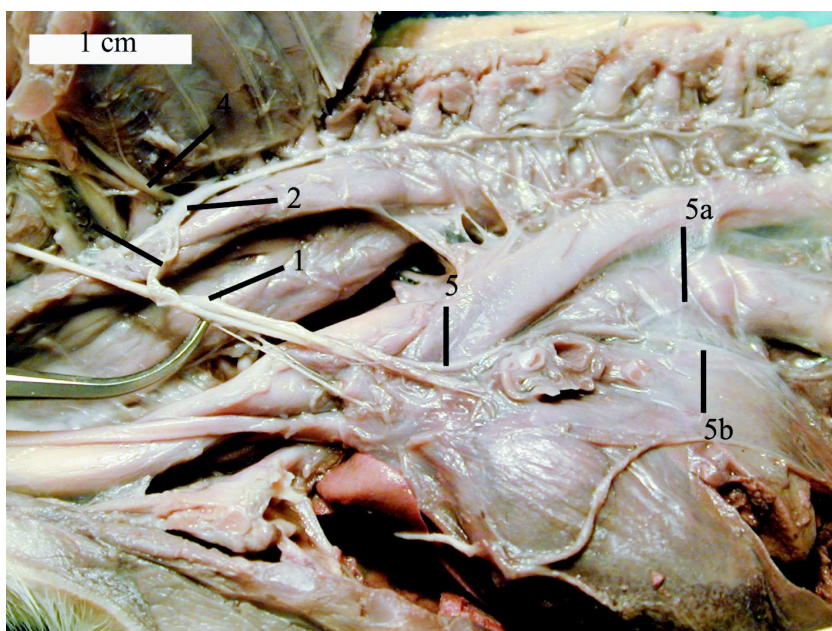
9. gałęzie naczyniowe: gałąź do tętnicy piersiowej wewnętrznej (*ramus cum arteriae thoracicae internae*) – odchodzi od zwoju szyjnego doogonowego w liczbie 1 gałęzi oraz gałąź do żyły głównej doczaszkowej (*ramus cum venae cavae cranialis*) – odchodzi w postaci 1 gałązki od zwoju szyjnego doogonowego.

Przed przystąpieniem do badań zwoju szyjno-piersiowego u płodów psów rasy american staffordshire terrier zakładano, że jego morfologia i topografia jest podobna

do występującej w okresie postnatalnym u psów w ogóle. Nasze badania potwierdziły tę tezę, jakkol-



Ryc. 1. Zwój szyjno-piersiowy strony prawej. 1 – zwój piersiowy pierwszy i drugi, 2 – zwój szyjny doogonowy, 3 – pętla podobojczykowa, 4 – nerw kręgowy, 5 – gałęzie tchawicze, 6 – gałęzie sercowe piersiowe i szyjne, 7 – nerw błędny, 8 – nerw przeponowy



Ryc. 2. Zwój szyjno-piersiowy strony lewej. 1 – zwój szyjny doogonowy, 2 – zwój piersiowy pierwszy, drugi i trzeci, 3 – pętla podobojczykowa, 4 – nerw kręgowy, 5 – nerw błędny, 5a – pień błędny dogrzbietowy, 5b – pień błędny do brzuszny

wiek zaobserwowano wyraźne różnice w obrębie jednej rasy w kształcie zwoju, w jego położeniu w stosunku do odcinka szyjnego i piersiowego kręgosłupa, w rodzaju połączeń zwoju szyjnego doogonowego z piersiowym pierwszym, drugim i trzecim oraz w morfometrii zwoju, z uwzględnieniem płci i strony ciała.

Jak podaje Nickel i wsp. (11), zwój szyjno-piersiowy powstaje u psa z połączenia zwoju szyjnego doogonowego, który leży na wysokości wpustu doczaszkowego klatki piersiowej (*apertura thoracis cranialis*), przyśrodkowo od 1-3 żebra, bocznie od tchawicy; z 1 i 2, a często także z 3 lub 4 zwojem piersiowym. Ze względu na ułożenie wychodzących z niego odgałęzień nazywany jest zwojem gwiaździstym, leży on bocznie od mięśnia długiego. Według Kudera (7), zwój szyjno-piersiowy u zwierząt i człowieka powstaje z połączenia zwoju szyjnego doogonowego i zwoju piersiowego pierwszego lub pierwszego i drugiego. Jest to duży zwój, położony między wyrostkiem poprzecznym 7 kręgu szyjnego a szyjką 1 żebra. Nerwami odchodzącymi od zwoju szyjno-piersiowego są: nerwy kręgowy, które utworzone są z kilku gałązek nerwowych, tworzących na tętnicy kręgowej splot kręgowy; gałęzie naczyniowe do tętnicy podobojczykowej, gdzie tworzą splot podobojczykowy; oraz gałęzie trzewne, w postaci nerwu sercowego szyjnego dolnego (doogonowego) (*n. cardiacus cervicalis inferior s. caudalis*), który rozpoczyna się jednym lub kilkoma korzeniami i często w drodze do serca łączy się z nerwem szyjnym środkowym (*n. cervicalis medius*).

Zwój szyjno-piersiowy u psów w okresie postnatalnym jest podłużny, złożony jest z trzech początkowych zwojów piersiowych (GTh 1 + 2 + 3). Po stronie prawej ułożony jest na wysokości 1 żebra, po stronie lewej zaś między 1 a 3 żebrami, bocznie od mięśnia długiego szyi (11). Zwój szyjno-piersiowy u psa ma 5 mm szerokości, jest kształtu nieregularnie gwiaździstego i leży on zazwyczaj na wysokości 2 żebra (4). Zwój ten opuszczają następujące gałęzie: gałęzie łączące do 7-8 nerwu szyjnego; gałęzie łączące do 3 lub 4 nerwów piersiowych; nerw kręgowy – jako korzeń dla splotu kręgowego, nerw ten tworzy także pień dla gałęzi łączących szarych do nerwów szyjnych 6 lub 7. Nerw kręgowy jest ściśle związany z gałązką mięśniową dla mięśnia długiego szyi. Nerw kręgowy u psa pochodzi z obszaru głowowego zwoju szyjno-piersiowego, jako oddzielny nerw albo łączy się z gałęzią do 7 nerwu szyjnego i biegnie po przyśrodkowej powierzchni tętnicy kręgowej do kanału wyrostków poprzecznych kręgów szyjnych, gdzie łączy się ze splotem kręgowym (10); gałęzie sercowe piersiowe – nerwy te szczególnie u psa mogą oddzielać się od pętli podobojczykowej w pobliżu nerwów sercowych szyjnych; gałęzie łączące do nerwu kraniowego powrotnego; kilka gałęzi do splotu podobojczykowego, wykształconego wokół tętnicy podobojczykowej (4).

Dietz (3) stwierdził, że zwój szyjno-piersiowy powstaje z połączenia zwoju szyjnego doogonowego

i zwoju piersiowego pierwszego, drugiego i trzeciego. Badania przeprowadził na 5 psach, u których zwój ten leżał w dwóch przypadkach pod główką 1 żebra, a w trzech przypadkach pod główką 3 żebra.

Zwój szyjno-piersiowy jest największy ze wszystkich zwojów współczulnych u psa (10). Leży on na grzbietowej części mięśnia długiego szyi, rozciągając się pomiędzy 1 i 3 żebrami. Pętla podobojczykowa powstaje poprzez rozdzielenie pnia współczulnego (*truncus sympathicus*) przez tętnicę podobojczykową pomiędzy zwojem szyjnym doogonowym i zwojem gwiaździstym. Pętla podobojczykowa prawa (*ansa subclavia dextra*) różni się od pętli podobojczykowej lewej (*ansa subclavia sinistra*), ponieważ jej brzuszna gałąź może łączyć się bezpośrednio ze zwojem gwiaździstym lub może biec wewnątrz pochwy nerwu błędnego. W badaniach przeprowadzonych na 5 psach Mizeres (10) stwierdził, że u 4 psów po lewej stronie ciała ze zwoju gwiaździstego wychodziły nerwy sercowe, natomiast u 1 wychodziły one z gałęzi do brzusznej pętli podobojczykowej. Prawe nerwy sercowe pochodzą albo ze zwoju gwiaździstego, albo ze zwoju i pętli podobojczykowej, albo ze zwoju, pętli i pnia błędnego. Ich liczba osiąga 5 złączonych albo oddzielnych.

Powyższa praca ma charakter poznawczy i porównawczy. Celem jej było zbadanie analogii wymienionych parametrów zwoju szyjno-piersiowego u płodów psów rasy american staffordshire terrier z dostępnymi wynikami badań przeprowadzonych na osobnikach dorosłych.

## Piśmiennictwo

1. Beck K. A., Baldwin C. J., Bosu W. T. K.: Ultrasound prediction of parturition in the Queen. *Vet. Radiol.* 1990, 31, 32-35.
2. Bochenek A., Reicher M.: Anatomia człowieka. Tom VI. PZWL, Warszawa 1989.
3. Dietz O.: Die Anästhesie des ganglion stellatum beim Hund. *Zbl. Vet. Med.* 1955, 2, 595-575.
4. Frewein J., Vollmerhaus B.: Anatomie von Hund und Katze. Blackwell Wissenschaft-Verlag, Berlin 1994.
5. Klećkowska J., Janeczek M., Pospieszny N.: Analiza morfologiczna zwoju szyjno-piersiowego (ganglion cervicothoracicum) u 9-tygodniowych płodów świni. *Acta Sci. Pol.* 2003, 2, 41-47.
6. Kobryń H., Kobryńczuk F.: Anatomia zwierząt. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006.
7. Kuder T.: Autonomiczny układ nerwowy. Wyd. Akademii Świętokrzyskiej, Kielce 2002.
8. Marciniak T., Ziolkowski M.: Anatomia prawidłowa człowieka. Tom III, RU ZSP AM, Wrocław 1992.
9. Milart Z. (red.): Anatomiczne Mianownictwo Weterynaryjne. PWRiL, Warszawa 2002.
10. Mizeres N. J.: The anatomy of the autonomic nervous system in the dog. *J. Anat.* 1955, 96, 285-318.
11. Nickel R., Schummer A., Seiferle E.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. IV, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1999.
12. Perman E.: Anatomischen Untersuchungen über die Herznerven bei den höheren Säugetieren und beim Mensch. *Zt. Anat. Entwicklungsgesch.* 1924, 71, 832-457.
13. Pospieszny N.: Morphological analysis of the cervicothoracic ganglion of the 10 week old pig fetus. *Anat. Histol. Embrol.* 1987, 18, 327-333.
14. Sobociński M.: Układ nerwowy zwierząt domowych. PWN, Warszawa 1985.

Adres autora: dr Joanna Klećkowska-Nawrot, ul. Koźuchowska 1/3, 51-631 Wrocław; e-mail: lestat\_v@poczta.onet.pl