

血圧に関係する右側心臓神経の脊髄中枢

長 雄一郎 藤本隆秀 佐藤健次 木原和徳*

東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科形態・生体情報解析学 *同大学大学院尿路生殖機能学

はじめに

我々はこれまでに、血圧上昇を起こす末梢自律神経遠心路には、神経経路と神経・内分泌経路の2経路があることを明らかにしてきた¹⁻³⁾。心臓神経を介する交感神経作用としては、心拍数増加と心筋収縮力増加による血圧上昇が知られている。Mizeres (1958) は、犬の交感神経幹神経節（胸神経節）およびその交通枝の電気刺激実験により、右側のT1～T4（第1～4胸神経節）刺激は心拍数増加に、左側の同レベル刺激は心筋収縮力増加に関係すると報告した⁴⁾。それ以降、この左右差が一般的見解とされているが、現在ま

でその詳細な確認および検討はなされていない。そこで本研究では、犬を用いて同様な電気刺激実験を行い、右側交感神経系の心筋収縮力増加による血圧上昇について検討した。

材料と方法

ビーグル犬10頭を用いて、全身麻酔下に右開胸術を施行し、胸髄部の交感神経幹を露出させ、交感神経幹、交通枝（RC）、星状神経節等の各レベルで、Mizeresと同様の方法³⁾に従って電気刺激を行った。電気刺激条件は20 V, 20 Hz, 持続時間2 msecの矩形波により30秒刺激した。電気刺激による交感神経

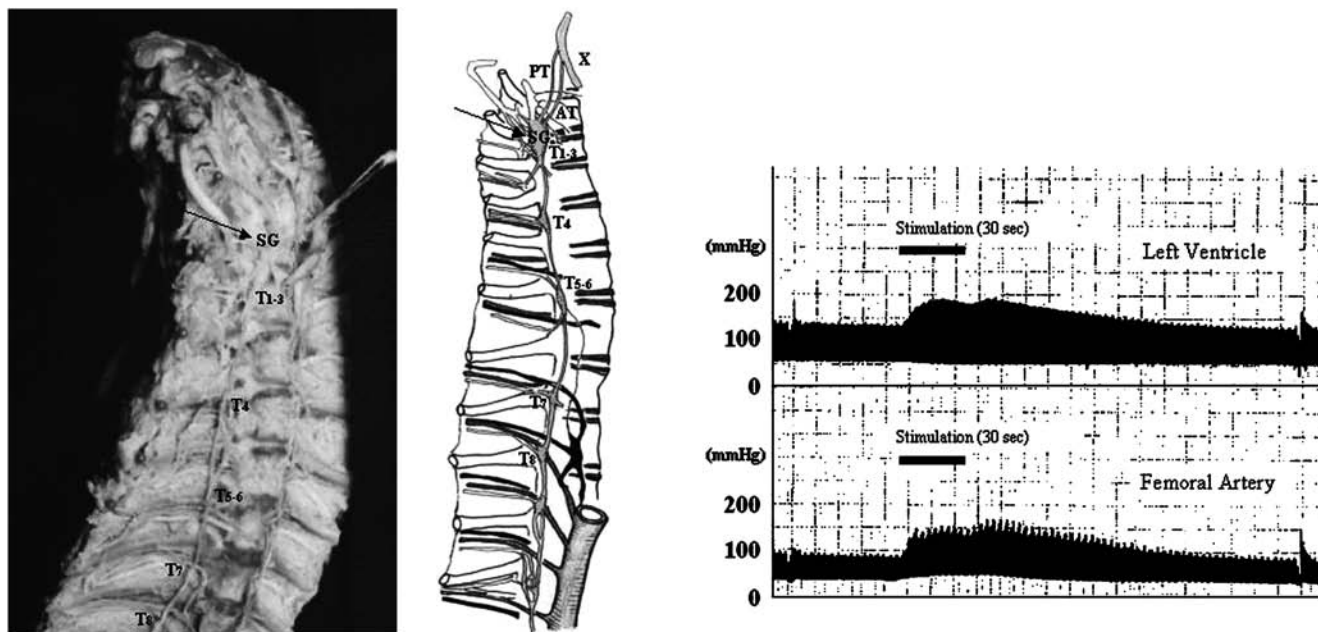


Fig. 1 Diagram showing the right sympathetic efferent pathways projecting to the cardiac nerve and responses of the blood pressure elicited by electrical stimulation of the right stellate ganglion (arrow) in the dog

T1-T8: 1st-8th thoracic ganglion, SG: stellate ganglion (arrow), AT: anterior sympathetic trunk, PT: posterior sympathetic trunk, X: vagus nerve

Table 1 Stimulation of the communicating rami and thoracic ganglion and responses of the blood pressure in the dog. The number of dogs that caused elevation of the blood pressure/ number of dogs

T8	T7	T6	T5	T4	T3RC	T2RC	T1RC	SG	AT	PT
0/5	0/5	4/10	6/10	10/10	10/10	10/10	6/10	5/7	5/6	6/6

反応の血圧上昇については大腿動脈にカテーテルを挿入し、トランスデューサーに接続して動脈圧を測定した。なお、実験に先立ち、心臓神経が起始する右星状神経節を直接電気刺激し、刺激時に左心室圧と大腿動脈圧の同時測定を行い、大腿動脈圧が左心室圧を反映することを確認した (Fig. 1)。なお、胸神経節刺激は、刺激神経節の尾側交感神経幹を切断し、神経節直接刺激とした。交感神経電気刺激実験の終了後、犬はエタノールにて固定処理した後、精細な肉眼解剖学的検索を行い、反応した神経の胸髄レベルでの起始高について調査を行った。

結 果

ビーグル犬10頭の右側交感神経系を各々電気刺激した結果、大腿動脈圧(血圧)の上昇が見られたのは、下位から順に、T6は4/10頭 (40%)、T5は6/10頭 (60%)、T4は10/10頭 (100%)、T3RCは10/10頭 (100%)、T2RCは10/10頭 (100%)、T1RCは6/10

頭 (60%)、星状神経節は5/7頭 (71%)、前幹は5/6頭 (83%)、後幹は6/6頭 (100%)であった。下位側 T7~T8 (第7~8胸神経節)は各々0/5頭 (0%)で、血圧上昇反応は認められなかった (Table 1)。

考 察

右側交感神経系の心筋収縮力増加による血圧上昇について、本研究の結果から、右側交感神経系も左側同様、心拍数増加のみならず心筋収縮力も増加させ、血圧上昇を起こすことが確認された。また、その部位は第6胸神経節より上部であり、主として第1~4胸神経節の4分節であることが確認された。従って、交通枝との関係から、犬の脊髄中枢は第1胸髄から第6胸髄の範囲にあり、主として第1胸髄から第4胸髄であるとされた。

文 献

- 1) 佐藤健次：血圧上昇を惹起する末梢自律神経遠心路の神経系と神経・内分泌系の2重制御機構。第53回日本自律神経学会総会，2000
- 2) 佐藤健次，木原和徳：胸腹部内臓を支配する交感神経遠心路を介する神経とホルモンの2重制御に関する研究。平成12~14年度科学研究補助金【基盤研究(C)(2)】研究成果報告書，2003
- 3) Kihara K, Sato K, Oshima H: Involvement of the adrenal medulla in ejaculatory reactions in the dog. *Int J Androl* **20**: 104-111, 1997
- 4) Mizeres NJ: The original and course of the cardioaccelerator fibers in the dog. *Anat Rec* **132**: 261-278, 1958

Spinal cord segments controlling the cardiac blood pressure in the dog

Yuichiro CHO, Takahide FUJIMOTO, Kenji SATO, Kazunori KIHARA*

Graduate School of Health Sciences and *Graduate School of Urology and Reproductive Medicine, Tokyo Medical and Dental University

This study was undertaken to explore the spinal cord segments controlling the canine and human cardiac blood pressure by measuring blood pressure of the femoral artery. The blood pressure rises by the heart muscle contractile force as a sympathetic nerve action through a cardiac nerve. It was reported by Mizeres (1958) that the stimulation of the right side T1-T4 (1st-4th thoracic ganglion) regulated the increase in the heart rate, and the left side regulated heart muscle contractile force. Thoracic right white communicating rami (WCR) and thoracic sympathetic ganglion were electrically stimulated in the dogs. Stimulation of the 1st, 2nd, 3rd thoracic WCR and 4-6th thoracic sympathetic ganglion elicited an elevation of blood pressure of the femoral artery in 6, 10, 10, 10, 6, 4 of 10 dogs examined, respectively, whereas stimulation of sympathetic chain between the 7-8th thoracic ganglia showed no response in any of the 5 dogs examined.

These results indicate that spinal cord segments controlling the cardiac blood pressure are Th1-6 spinal cord segments, mainly T1-T4 spinal cord in the dog, and confirmed that the right side sympathetic nervous system also raise the blood pressure by the heart muscle contractile force rise like the left side sympathetic nervous system.

Key words: blood pressure, cardiac nerve, thoracic sympathetic ganglion, sympathetic nerve, spinal center