

射精を起こす脊髓中枢

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 *同大学院医歯学総合研究科尿路生殖機能学

目的

射精（精子の精管内移送：seminal emission）を起こす交感神経の脊髓中枢は木村らが胸髄-大内臓神経-中央線維群-下腹神経が射精を起こすと述べて以来、これまで胸腰髄とされてきた。しかし、われわれはイヌを用いた腰内臓神経の電気刺激実験結果から seminal emission を行うのは交感神経幹の第3～5腰椎前面にある第3～5腰部交感神経幹神経節（以下腰神経節）であり、木村の大内臓神経経路ではないことを確認した。今回、脊髓と交感神経幹を結ぶ交通枝に着目し、精管収縮を起こす脊髓の中枢についてイヌ20頭を用いて自律神経の電気生理学的検討さらにヒト解剖体55体の剖出所見による比較検討を行った。

対象・方法

雑種成犬20頭を用い、麻酔下に開腹したのち、腰内臓神経、交感神経幹、交通枝を同定したのち、交通枝を切断し、その遠位端を20 V, 10 Hz, 持続時間2 msecの矩形波で刺激実験を行った。射精の（精子の精管内輸送）判定は精管にエラストマー針を挿入し、トランスデューサーに接続し、神経刺激による精管内圧を測定し、精管内圧の上昇をもって陽性とした。実験終了後全例固定したのち解剖し、脊髓レベルの精査を行った。ヒトについては解剖実習体55体を用い、腰内臓神経、交感神経幹、交通枝を剖出したのち、交感神経幹と交通枝の関係からその起始髄をイヌの実験結果をもとに肉眼解剖学的に判定した。

結果

イヌの交通枝は腹部において白交通枝と灰白交通枝が区別され、神経刺激においても精管内圧は灰白交通

枝では反応せず、反応例は全て白交通枝刺激であった。精管内圧上昇を認めた20頭総数42本の白交通枝（RC）の内訳は、L3RC（第3腰椎からの白交通枝）が16本（38.1%）と最も多く、次いでL4RCが14本（33.3%）、L2RCが10本（23.8%）、L1RCが2本（4.8%）の順であった。反応を呈した白交通枝を中枢側へ辿り、起始髄の検討では第1腰椎（2/20側：10%）、第2腰椎（10/20側：50%）、第3腰椎（16/20側：80%）、第4腰椎（14/20側：70%）であった。このことから射精（精子の精管内移送）の脊髓中枢は第1

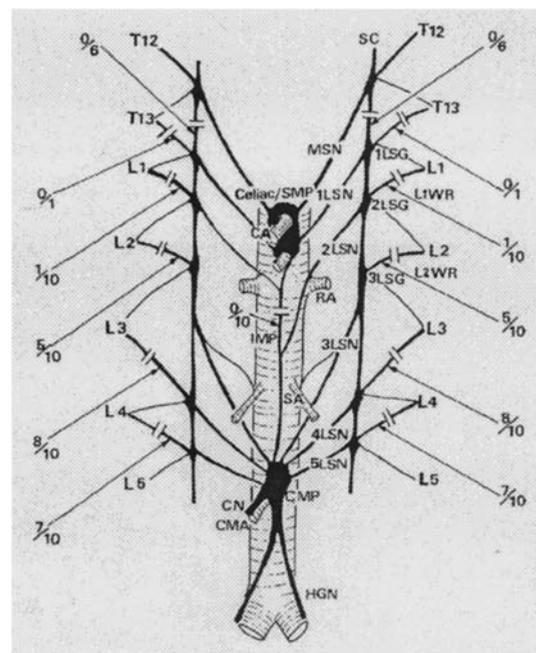


Fig. 1 Diagram showing communicating rami stimulated and responses of the vas deferens. Number of the dogs that caused elevation of the intraluminal pressure of the vas deferens/number of dogs examined.

腰髄から第4腰髄の範囲にあり、第2腰髄から第4腰髄の3髄節が主根と考えられた。

ヒトの骨盤部に至る腰内臓神経は左右が合したのち、上下腹神経叢（イヌの下腸間膜神経節に相当）を形成し、その後左右の下腹神経に分岐する。ヒト解剖体55体で総数118本の腰内臓神経が上下腹神経叢の構成に参加していた。腰内臓神経は腰部交感神経幹神経節（腰神経節）から様々な形態で起始していた。腰神経節を腰椎の高さで判断（第1腰椎とその下方の椎間円板の高さに位置するのを第1腰神経節）し、起始構成を見ると第1腰神経節が8（6.8%）、第2腰神経節が92（78.0%）、第3腰神経節が88（74.6%）、第4腰神経節が3（2.5%）であった。第2腰神経節と第3腰神経節の下腹神経の形成への関与は115/118（97.5%）を占めた。これらと連絡する白交通枝を中枢側に腰髄まで辿ると第1腰髄から第3腰髄の3分節の範囲であった。

考 察

射精を起こす交感神経の脊髄中枢はイヌの実験結果から木村らが胸髄-大内臓神経-中央線維群-下腹神経が射精を起こすと述べて以来、これまで胸腰髄とされてきた。しかし、同様な実験結果から、われわれは射精を起こす神経群が木村の言う内尿道口の閉鎖を行う神経群と同じ側方線維群であることを証明し、さらにその中枢がこれまでに胸腰髄とされてきたのとは異なり、その脊髄中枢は第1腰髄から第4腰髄の範囲にあり、第2腰髄から第4腰髄の3髄節が主根である

ことが明らかになった。さらに、イヌの実験結果をヒトの解剖実習体の剖出所見と比較検討すると、ヒトでは第2・第3腰神経節の両腰神経節（イヌでは第3～5腰神経節）が射精に関与する腰部の sentinel sympathetic ganglion であり、これらと連絡する交通枝の関係からその脊髄中枢は第1～3腰髄の3腰髄がヒトの脊髄中枢と考えられた。

結 語

イヌでは射精を起こす主経路である腰内臓神経・下腹神経を介する交感神経節の中枢は第3～5腰交感神経節、脊髄中枢は第2～4腰髄であった。イヌの結果をヒトの解剖体剖出標本に対応させると、その射精を起こす交感神経節の中枢は第2～4腰交感神経節、脊髄中枢は第1～3腰髄と考えられた。

参考文献

- 1) 木村行雄他：射精における精液の Emission と射精時における内尿道口の閉鎖の支配神経について。自律神経 **9**: 177-184, 1972
- 2) 佐藤健次, 木原和徳他：イヌの seminal emission と内尿道口の閉鎖機能を支配する腰内臓神経の腰髄レベルでの起始構成について。自律神経 **46**: 579-586, 1994
- 3) 佐藤健次, 木原和徳他：犬の下腸間膜神経節を構成する中央線維群と側方線維群の Seminal emission, 内尿道口の収縮ならびに結腸支配に関する研究。IMPOTENCE **9**: 199-205, 1994
- 4) Kihara K, Sato K et al.: Control of bilateral seminal emissions from ejaculatory ducts by a lumbar splanchnic nerve. Amer J Physiol **265**: R, 743-748, 1993
- 5) Sato K and Kihara K: Spinal cord segments controlling the canine vas deferens and differentiation of the primate sympathetic pathways to the vas deferens Microsc Res Tech **42**: 390-397, 1998

Spinal cord segments controlling the canine vas deferens

Kenji SATO, Kazunori KIHARA*

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

The level of the spinal cord sympathetic outflow projecting to the vas deferens has not been well understood. This study was undertaken to explore the spinal cord segments controlling the canine and human vas deferens by measuring intraluminal pressure of the vas deferens. Thoracolumbar white communicating rami (WCR) were electrically stimulated in dogs. Stimulation of the 1st, 2nd, 3rd, and 4th lumbar WCR elicited an elevation of intraluminal pressure of the vas deferens (seminal emission) in 2, 10, 16, and 14 of 20 dogs examined, respectively, whereas stimulation of sympathetic chain (between the 13th thoracic and 1st lumbar ganglia), 13th thoracic WCR, intermesenteric plexus, and 5th lumbar WCR showed no response in any of the 12, 2, 10, and 5 dogs examined, respectively. Anatomical study of 118 human lumbar splanchnic nerves of 55 cadavers showed that almost all lumbar splanchnic nerves (115/118 : 97.5%) originated from L2 and/or L3 sympathetic chain ganglia (L1-3 spinal cord levels). These results indicate that spinal cord segments controlling the vas deferens are L1-4 in the dog and probably L1-3 in humans.

Key words: spinal center, seminal emission, sympathetic nerve