

# 骨盤内臓器を制御する交感神経遠心路に大内臓神経・下腹神経路は存在しない

佐藤健次<sup>1</sup> 長 雄一郎<sup>1</sup> 村松 憲<sup>1</sup> 下鳥 萌<sup>1</sup> 木原和徳<sup>2</sup>

<sup>1</sup>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   <sup>2</sup>同大学大学院医歯学総合研究科泌尿器科学

## はじめに

骨盤部内臓を制御する交感神経系の機能として、下腹神経系を介する経路が知られており、泌尿器で膀胱頸部の内尿道口の閉鎖（内尿道括約筋の収縮）、生殖器で射精（精管内精子輸送＝精管収縮）、消化器で内肛門括約筋の収縮があげられる。

我々はさらに、射精に関する経路をイヌの動物実験により、順行性（正常）射精は腰内臓神経→下腹神経経由で、下腹神経切断時の逆行性射精が腰部交感神経→仙骨部交感神経→骨盤神経により起こる事を、腰仙骨部交感神経幹刺激によって証明し、その中枢は腰髄であることを述べてきた。

ところが、生理学・薬理学・神経内科学における自律神経模式図はヒトの解剖所見には存在しない下腸間膜神経節から下腹神経が分岐する模式図が依然として採用されている。さらに、下腹神経から脊髄への上行路として、下腹神経→大動脈前神経叢→腹腔神経叢（節）→大内臓神経→胸髄という経路が最新の泌尿器科手術関係の解剖書にも記載されている。今回、この神経回路の存在の有無を検討した。

## ヒト自律神経の解剖学的検討

ヒトの剖出所見では①胸髄→大内臓神経→腹腔神経叢（節）または副腎であり、腹腔神経節を構成する大内臓神経・小内臓神経から上腸間膜動脈神経叢から下腸間膜動脈に向かって下行する神経束すなわち腸間膜動脈間神経叢は下腸間膜動脈の左結腸動脈起始部に辿り着き左半結腸を支配しており、この神経束から下腹神経を介して骨盤腔に向かう神経路は解剖所見では存在しない。すなわち、胸髄由来の交感神経は腸間膜動脈間神経叢を介して左半結腸まで支配しており、骨盤部内臓を制御できるのは腰髄→腰内臓神経→上下腹神経叢→下腹神経を介する神経路である (Fig. 1)。

## 自律神経の比較解剖学的検討

イヌは腰内臓神経から下腸間膜神経節を介して下腹神経に、ヒトは腰内臓神経から上下腹神経叢を介して下腹神経へと経路の違いが観察され、比較解剖学的に

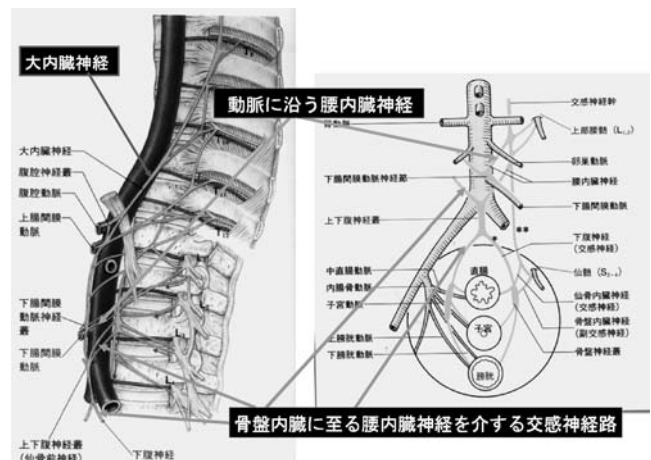
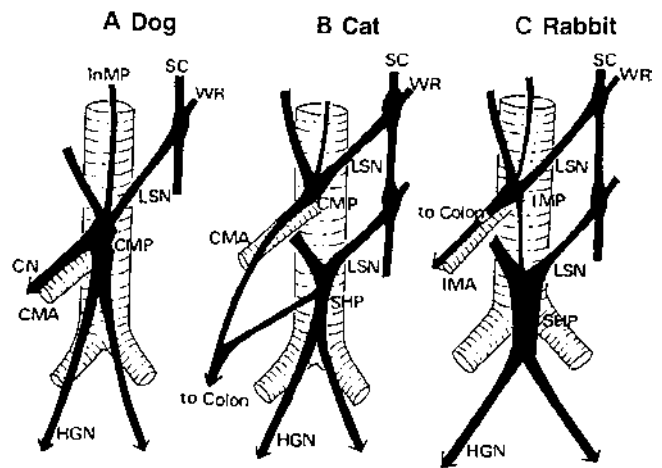


Fig. 1. Diagram showing the sympathetic efferent pathways from lumbar splanchnic nerves to the pelvic organs



Dog	60/60	Chimpanzee	4/4	
Cat	10/10	Gibbon	4/4	Man 50/50
Rabbit	10/10	Japanese monkey	10/10	

Fig. 2. Diagram showing the three types of abdominal sympathetic plexus observed in mammalian species

検討した結果が Fig. 2 である。下腸間膜神経節（ヒトの下腸間膜動脈神経叢）は高等霊長類では下腸間膜

動脈支配領域，すなわち，左半結腸を支配する神経節（神経叢）となり，ヒトでは骨盤内臓器を支配できない（Fig. 2）。

#### 動物実験による電気生理学的検討

イヌの自律神経電気刺激実験により，これまで胸髄→大内臓神経→中央線維群→下腸間膜神経節→下腹神経（Fig. 4a）の射精経路が存在するとし，①射精：胸髄→大内臓神経→中央線維群→下腸間膜神経節→下腹神経，②内尿道口閉鎖：腰髄→側方線維群（腰内臓神経）→下腸間膜神経節→下腹神経，の経路が示されてきたが，我々の同様な実験結果から①の経路は大内臓神経から副腎にいたる経路であり，かつ，中央線維群刺激では大腸の交感神経反応のみで，射精の神経経路とならないことが確認された（Fig. 3）。

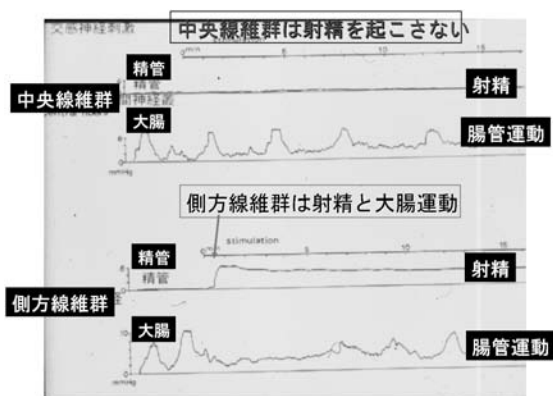


Fig. 3. Electrical stimulation of the intermesenteric plexus generated colonic contraction, stimulation of the lumbar splanchnic nerves caused seminal emission and colonic contraction.

Fig. 4. は木村らの模式図と我々の模式図を整理したものである。木村らの主張する中央線維群は seminal emission に関与しない腸管制御神経であり，seminal emission に関与するのは側方線維群である。

#### Regulation of seminal emission, bladder neck closure and colonic contraction by lumbar splanchnic nerves which form the inferior mesenteric plexus

Kenji SATO<sup>1</sup>, Yuichiro CHO<sup>1</sup>, Ken MURAMATSU<sup>1</sup>, Moyu SHIMOTORI<sup>1</sup>, Kazunori KIHARA<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Graduate School of Health Sciences and <sup>2</sup>Graduate School of Urology, Tokyo Medical and Dental University

Canine sympathetic nerves controlling seminal emission and bladder neck closure were investigated by electrical stimulation of two sympathetic pathways; one from the lumbar splanchnic nerves and the other from intermesenteric plexus via greater splanchnic nerve. Electrical stimulation of the intermesenteric plexus generated neither seminal emission nor bladder neck closure, but generated colonic contraction. In contrast, electrical stimulation of the lumbar splanchnic nerves caused complete seminal emission, bladder neck closure and colonic contraction. The results indicate that the efferent signals through the intermesenteric plexus generate neither seminal emission nor bladder neck closure, but do generate colonic contraction, while those via the lumbar splanchnic nerves have the ability to generate complete seminal emission, bladder neck closure and colonic contraction.

**Key words:** seminal emission, lumbar splanchnic nerve, sympathetic nerve, pelvic organ

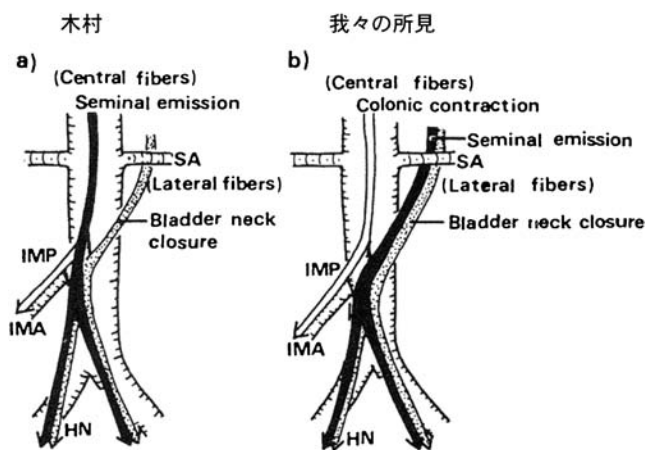


Fig. 4. Diagram showing two theories of seminal emissions and bladder neck closure

#### 結 論

成人実習体の剖出では，小内臓神経から上腸間膜動脈神経叢に達した一部の神経線維，すなわち下腸間膜動脈に向かって下行する神経束（腸間膜動脈間神経叢）が下腹神経に連続することは解剖学的位置関係から不可能であった。また，イヌによる生理学的検討では，胸髄起始の大内臓神経は副腎を支配し，木村の述べる中央線維群は腰髄由来の神経線維群に相当しており，大腸を支配していた。以上から，大内臓神経から下腹神経を介して骨盤内臓器を支配する交感神経路の存在は否定された。

#### 文 献

- 1) 佐藤健次，木原和徳，安藤正夫ほか：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
- 2) Kihara K, Sato K, Oshima H: Involvement of the adrenal medulla in ejaculatory reactions in the dog. *Int J Androl* **20**: 104-111, 1997
- 3) Sato K, 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