

上下腹神経叢（仙骨前神経）の形態学的ならびに臨床的意義

佐藤健次 長雄一郎 藤本隆秀 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 *同大学医歯学総合研究科尿路生殖機能学

目 的

ヒトでは左右の上位腰内臓神経（LSN）が合して下腸間膜動脈神経叢を，下位のLSNが合して上下腹神経叢（仙骨前神経）を形成したのち，左右の下腹神経（HN）に分岐する．一方，動物では左右のLSNが下腸間膜動脈起始部で合して下腸間膜神経節（IMG）を形成し，ここから左右のHNが分岐している．今回，比較解剖学的検討ならびに犬を用いた電気生理学的実験をもとに，上下腹神経叢の形態学的ならびに臨床的意義について検討した．

対象・方法

比較解剖学的個体材料として，ヒト解剖体50，チンパンジー4，テナガザル4，ニホンザル10，犬60，猫10，ウサギ10，ラット40を用い，剖出を行った．

生理学的機能検討として，雑種成犬29頭を用い，麻酔下に開腹したのち，片側HN切断下において，LSNを切断し，その遠位端を20V，10Hz，持続時間2msecの矩形波で刺激実験を行い，射精（emission）の反応を指標とした．その判定は精管内圧の上昇もしくは精阜での直視下の精子観察により行った．

結 果

1) ヒトと犬の解剖学的検討：骨盤内臓器を支配する椎前神経節として犬では下腸間膜動脈根部にあるIMGから左右のHNが分岐する．一方，ヒトでは下腸間膜動脈と大動脈分岐部の高さで，左右のLSNが合し，上下腹神経叢（SHP）が形成され，これよりHNが分岐する．

2) 比較解剖学的検討：ラット，ウサギ，犬，猫などの四足動物では全例IMGのみが存在し，IMGから結腸に分布する結腸神経と骨盤内臓器に分布するHNが直接分岐していた．ニホンザル，テナガザル，チン

パンジーではIMPとSHPの分離が認められ，SHPからの線維の一部が結腸神経に参加していた．ヒトでは全例，下腸間膜動脈周囲の下腸間膜動脈神経叢（IMP）と大動脈分岐部前面のSHPが明瞭に区別され，左右のHNが分岐していた．

3) 犬による電気生理学的検討：①両側のLSN刺激で12/16頭で両側emissionを生じた．②HN切断側のLSN電気刺激で11/14頭の両側emissionを生じ，IMGを介しての対側の精管内圧の上昇が認められた6頭検索例の平均内圧は 66 ± 27 mmHgであった．③HN切断側の対側LSNの電気刺激で13/15頭の両側emissionを生じた．IMGを介して同側の精管内圧の上昇が認められた6頭検索例の平均内圧は 138 ± 32 mmHgであった．

考 察

1) 下腸間膜神経節の比較解剖学的検討：ヒトでIMPとSHPの両神経叢の完全分離型，猫やラットも犬と同様のIMG形成型，霊長類は神経節の分離が観察されるが，神経節ではなく神経叢を示し，チンパンジーはヒトの神経叢に類似していた．直立2足歩行の進化と腸管の伸長現象，さらには腸間膜固定等に伴い，単一型の椎前神経節のIMGから次第に，下部腸管を制御するIMPと骨盤内臓器を制御するSHPに分離するようになり，ヒトで両者の分離が完成した状態と考えられた．従って，ヒトのSHPは犬の下腸間膜神経節から分離した椎前神経節として位置づけられる．

2) 下腸間膜神経節の臨床的（電気生理学的）検討：実験結果はLSNに含まれる神経線維がIMGを介して，同側のみならず対側を支配しているが示された．平均圧の左右差を比較すると，対側支配は 66 ± 27

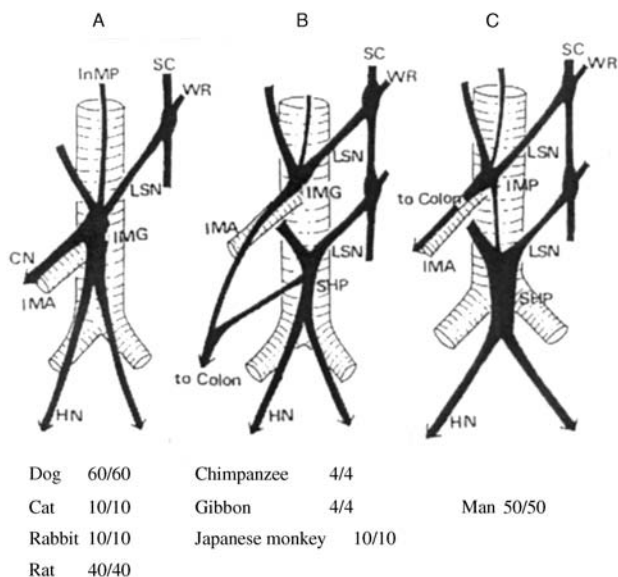


Fig. 1 Diagram showing three types of abdominal sympathetic plexus observed in mammalian species. Numbers of cases showing the type indicated/numbers of cases examined.

CN: colic nerve, HN: hypogastric nerve, IMG: inferior mesenteric ganglion, IMP: inferior mesenteric plexus, LSN: lumbar splanchnic nerve, SHP: superior hypogastric nerve (presacral nerve)

mmHg で、同側支配は 138 ± 32 mmHg であり、同側優位の対側支配が IMG を介して行われていることが確認された。これらの結果は臨床的にも重要な意味があり、その作用は比較解剖学的検討からヒトで上下腹神経叢内で営まれていることが示唆された。

結 語

上下腹神経叢（仙骨前神経）は形態学的には椎前神

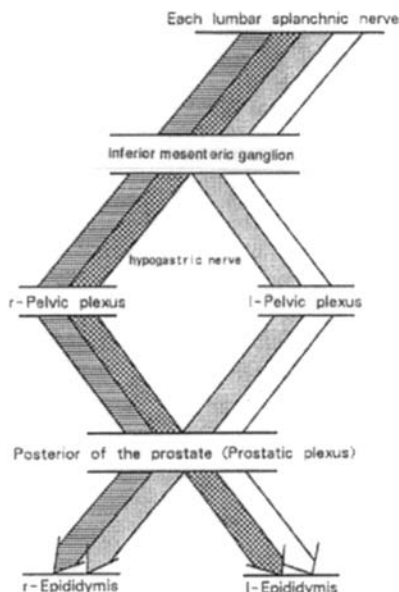


Fig. 2 Schematic presentation of four groups of signals from each lumbar splanchnic nerve to bilateral vasa deferentia and epididymis. One of two crossing points to the other side is indicated at the inferior mesenteric ganglion.

経節であり、比較解剖学的には四足動物（犬、猫）の下腸間膜神経節から骨盤内臓器を支配する神経節成分が分離し、上下腹神経叢として独立形態をとったものである。さらに、臨床（生理学）的意義として、左右の腰内臓神経が線維交叉（同側優位の対側支配）を行う重要な神経叢である。

参考文献

- 1) Kihara K, Sato K, et al: Control of bilateral seminal emissions from ejaculatory ducts by a lumbar splanchnic nerve. *Am J Physiol* **265**: R 743-748, 1993
- 2) 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

Morphological and physiological study of the superior hypogastric plexus

Kenji SATO, Yuitirou TYO, Takahide FUJIMOTO, Kazunori KIHARA*

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

Comparative anatomical study of the mammalian sympathetic pathways to the vas deferens showed that the inferior mesenteric plexus (ganglion) is not divided in rats, rabbits, cats, and dogs and is partially divided into two plexuses in monkeys and completely divided into the inferior mesenteric plexus and superior hypogastric plexus in humans.

Physiological study was undertaken to explore the possibility of preserving the cross-innervations mechanism to the seminal tract after electrical stimulation of the lumbar splanchnic nerves (LSNs). In intact dogs, electrical stimulation of an LSN caused bilateral SEEDS in 13 of 16 dogs examined. After transection of a unilateral hypogastric nerve, bilateral SEEDS occurred by electrical stimulation of the contralateral LSN in 11 of 14 dogs and by stimulation of the ipsilateral LSN in 13 of 15 dogs. We conclude that each LSN generates bilateral SEEDS by sending signals to bilateral epididymal tails and that one of the signals through each LSN crosses to the other side at the inferior mesenteric ganglion. These two results indicate that the superior hypogastric plexus corresponds morphologically to the inferior mesenteric ganglion (plexus) in the dog and is physiologically considered as a nerve-crossing plexus.

Key words: superior hypogastric plexus, inferior mesenteric ganglion, sympathetic nerve, comparative anatomy, nerve-crossing innervation.