

孤束核に於けるアドレナリン作動性ニューロンの の投射領域について

高木 宏 森 司郎*

大阪市立大学医学部第1解剖学教室

*近畿大学医学部第2解剖学教室

Adrenergic projection from the nucleus of the tractus solitarius

Hiroshi Takagi and Shiro Mori

First Department of Anatomy, Osaka City University Medical School, and *Second
Department of Anatomy, Kinki University School of Medicine, Osaka, Japan

ABSTRACT

The presence of an adrenergic projection from the nucleus of the tractus solitarius (NTS) to the parabrachial nucleus (PB) was demonstrated by immunocytochemistry combined with a retrograde tracing method. Numerous neurons containing both phenylethanolamine N-methyltransferase, a marker for adrenaline, and wheat germ agglutinin-conjugated horseradish peroxidase, a retrograde tracer, were detected in the dorsolateral part of the NTS at the level of the area postrema after injection of the tracer into the dorsal PB.

Key words : solitary nucleus, adrenaline, projection

緒 言

孤束核は、内臓諸器官から多種の神経入力を受け、内臓機能を調節する中枢としてよく知られている。特に血圧調節に関しては、baroreceptor や chemoreceptor からの情報を孤束核が受けることから、血圧の中枢内での調節機序を研究する上で、同神経核は非常に重要な位置を占めている¹。以前、我々は孤束核に存在するカテコラミン (CA) 神経細胞の細胞体面積が、SHR-SP ラット (脳卒中易発性高血圧自然発症ラット) では、コントロールの WKY ラットに比較し、有意の差で減少していることを見いだした²。今回、これらの孤束核 CA 細胞のうち、アドレナリンニューロン群がどの様な

投射領域を持ち、脳内で機能しているかを、トレーサー法と免疫組織化学法を併用することにより検討した。特に、孤束核より上位にあり、内臓感覚等に関係が深い橋の脚傍核 (PB)^{3,4} との線維連絡について調べた。

方 法

成熟ウィスター系ラット (体重約 150 g) を 6 匹使用した。逆行性トレーサーとして 5% WGA-HRP (wheat germ agglutinin-conjugated horseradish peroxidase) 80 nl を PB へガラスピペットを用い注入した。2日後、ペントバルビタール麻酔下で Zamboni 固定液⁵ により心臓より灌流固定した。固定後直ちに、延髄及び橋を取り出し、同固定液中に1日浸漬

した。その後、30%ショ糖を含むリン酸緩衝液(0.1 M, pH 7.4) に2日放置し、クリオスタットで約 20 μm の厚さの前額断切片を作製した。軸索を逆行性に運ばれた WGA-HRP を可視化するため、TMB (tetramethyl benzidine) 法⁶ を用いた。その後、アドレナリン細胞を同定するため、アドレナリンの合成酵素である phenylethanolamine N-methyltransferase (PNMT) に対する抗体を用い免疫組織化学法を施行した。

結果及び考察

PB に注入された WGA-HRP を逆行性に取り込んだ細胞は孤束核のなかでも尾側部に多く認められた。注入部位と同側の孤束核が主体を占めたが、反対側にもわずかながら逆行性に標識された細胞が見られた。一方、PNMT 陽性細胞は、孤束核において、以前の報告^{7,8} と同様に、尾側部、特に最後野のレベルでは、背外側領域に多く観察された。即ち、Kalia らの言う孤束核背側亜核、dorsal strip 領域、背側 parasolarius 領域に多く見られた。PNMT 陽性細胞は、孤束核の間質亜核、内側亜核、中間亜核及び孤束にも少数ながら分布しているのが観察された。これらのニューロンの多くが小型の細胞体を有し、且つ WGA-HRP にも同時に標識されていた。但し、注入部位と同側の孤束核にのみ二重標識が認められた。孤束核吻側部に存在する PNMT 陽性細胞は、中型～大型の細胞体を有していたが WGA-HRP では標識されなかった。これらのことから、PB へ投射するアドレナリン細胞は、孤束核の尾側部に存在し、同側性支配であることが明らかになった。これらのアドレナリン投射ニューロンは、制圧神経、即ち、大動脈弓からの迷走神経⁹ や頸動脈洞からの舌咽神経が孤束核内へ終止する部位¹⁰ に集中していることから、制圧神経反射や頸動脈洞反射に関与している可能性が示唆された。

文 献

1. Palkovits M, Zaborszky L. Neuroanatomy of central cardiovascular control. Nucleus tractus solarii: afferent and efferent neuronal connection in relation to the baroreceptor reflex arc. *Prog Brain Res* 1977; 47: 9-34.
2. 高木 宏, 森 司郎. 血圧調節中枢である延髄孤束核における神経伝達物質の関与について. *近畿大医誌* 1986; 10 (補冊): 27-29.
3. Mantyh P. and Hunt SP. Neuropeptides are present in projection neurons at all levels in visceral and taste pathways from periphery to sensory cortex. *Brain Res* 1984; 229: 297-311.
4. Fulwiler CE, Saper CB. Subnuclear organization of the efferent connections of the parabrachial nucleus in the rat. *Brain Res Rev* 1984; 7: 229-259.
5. Zamboni L, Martino CD. Buffered picric acid formaldehyde: a new rapid fixative for electron microscopy. *J Cell Biol* 1967; 35: 148A.
6. Mesulam M-M. Tetramethyl benzidine for horseradish peroxidase neurohistochemistry: a non-carcinogenic blue reaction product with superior sensitivity for visualizing neural afferents and efferents. *J Histochem Cytochem* 1978; 26: 106-117.
7. Kalia M, Fuxe K, Goldstein M. Rat medulla oblongata. II. Dopaminergic, noradrenergic (A1 and A2) and adrenergic neurons, nerve fibers, and presumptive terminal processes. *J Comp Neurol* 1985; 233: 308-332.
8. Ruggiero DA, Ross CA, Anwar M, Park DH, Joh TH, Reis DJ. Distribution of neurons containing phenylethanolamine N-methyltransferase in medulla and hypothalamus of rat. *J Comp Neurol* 1985; 239: 127-154.
9. Ciriello J. Brainstem projections of aortic baroreceptor afferent fibers in the rat. *Neurosci. Lett.* 1983; 36: 37-42.
10. Housley GD, Martin-Body RL, Dawson NJ, Sinclair JD. Brain stem projections of the glossopharyngeal nerve and its carotid sinus branch in the rat. *Neuroscience* 1987; 22: 237-250.