シンポジウム：誤嚥

8. 輪状咽頭筋支配神経起始核について

——逆行性軸索輸送法（HRP法）による研究——

*吉田 義一，平野 実

Symposium: Dysphagia, Its Clinical and Basic Investigations

8. Localization of Motor Neurons Innervating the Cricopharyngeal Muscle in the Cat Using the Horseradish Peroxidase Method

Yoshikazu Yoshida, M.D. and Minoru Hirano, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, Kurume University, School of Medicine, Kurume

The motoneurons innervating the cricopharyngeal muscle of cats were identified by utilizing retrograde axonal transport of horseradish peroxidase (HRP).

HRP was injected into the cricopharyngeal muscle in eight cats, the thyropharyngeal muscle in four cats and the rostral part of esophagus in four cats.

After injection of HRP into the cricopharyngeal muscle, HRP-labeled motoneurons were found in the ipsilateral retrofacial nucleus and the rostral part of the nucleus ambiguus.

The labeled neurons were most frequently observed through the levels between the rostral part and middle part of rostrocaudal extent of the inferior olivary nucleus.

脳幹の損傷にて惹起される麻痺性嚥下障害に対して、近年積極的な手術療法がなされるようになってきた。中でも輪状咽頭筋切断術は1951年Kaplan¹⁾の報告以来、一般に普及している。これは臨床所見として上・中および下咽頭収縮筋が麻痺しているにもかかわらず、輪状咽頭筋のみが正常か、または却って tonic な状態がみられ、このため食物の通過がうまくいかないからである。この理由として Kramer²⁾ は1957年に上部咽頭筋の支配は第IXおよび第X脳神経を通じて迷走神経疑核の運動細胞から直接受けているのに対し、輪状咽頭筋は機能的に咽頭筋よりむしろ食道筋の一部とみなされるので迷走神経背側核から支配を受けるからだと報告している。このことが輪状咽頭筋切断の根拠となってきた。ところで一般に迷走神経核は知覚性および副交感性の背側核と特殊内臓遠心性の疑核と

内臓求心性の孤束核などがあり、背側核はさらに外側部の知覚核と咽頭、喉頭、食道粘膜などを支配している内側部の副交感性起始核に区別されている。括約筋である輪状咽頭筋が迷走神経背側核に支配されているという説は、この点からやや納得できないものがある。そこでわれわれは1971年 Kristensson³⁾ の発表以来、神経解剖学の研究に用いられるようになった horseradish peroxidase 法（以下、HRP と略す）によってこの点を追求した。

本研究にはネコ（体重 800～2000g，雌雄 16匹）を用いた。HRP 注入部位は輪状咽頭筋（8例）と対照として甲状咽頭筋（4例）ならびに食道上部（4例）である。ネコを深麻酔下に手術顕微鏡を使って被験筋を露出し、30～50% HRP 溶解液を注入した。注入後48時間で還流固定し脳幹摘出後、凍結連続切片を作製、Colman 法に準じたベンチジンによる反応、次いで

*久留米大学医学部耳鼻咽喉科学教室

図1 輪状咽頭筋HRP注入例

左図は弱拡大(×8)、延髄の下オリーブ核の上部を通る高さの横断面で、HRPにより標識された起始核がNucleus retrofacialisに認められる。

右図は強拡大(×80)、暗緑色に反応した標識細胞の樹状突起ならばにその起始部に顆粒を含んでいるのが認められる。

スライドガラスに貼り付けて Cresyl violet 対比染色し封入の後に明視野鏡検を行った。注入した筋は筋電図で確認し写真撮影を行った。

HRP 注入により標識された細胞はすべて注入したと同じ側に認められた。輪状咽頭筋に注入した例の標識細胞標本を図1に示す。左は弱拡大で見たもので、標識細胞が Nucleus retrofacialis に認められるが、迷走神経背側核には認められない。これは延髄の下オリーブ核の上部を通る高さの横断面である。右は強拡大で標識された細胞が暗緑色に反応し密集しているのが判る。また樹状突起とその起始部に顆粒を含んでいるのが観察できる。各個体について連続切片による横断面をAからGまでの7つのレベルに分けて検討した。すなわちレベルAは顔面神経根と上オリーブ核が見られ、Bでは顔面神経膝があり上オリーブ核の下部の高さ、Cは顔面神経核の下端部で下オリーブ核がまだ出現していない高さ、Dは下オリーブ核の上部を通る高さ、Eは下オリーブ核の中程の高さ、FはObexよりやや上で下オリーブ核の下部の高さ、GはObexよりやや下を通る高さで下オリーブ核の下端部の高さに分けた。このようにして輪状咽頭筋注入例8個体を検討し要約したものを図2に示す。標識細胞はレベルCすなわち顔面神経核の下部の高さよりレベルGすなわちObexの高さまでで Nucleus retrofacialis および疑核に連なる一連の column を形成し、最も標識細胞の多く見られる高さは、レベルDとEすなわち下オリーブ核の上部から中程の高さの断面である。なお標識細胞は迷走神経背側核にはすべての断面を通しても見られなく、かつ両側性に標識細胞の現われた例もない。次に同様な手法で対照とした甲状咽頭筋ならびに食道上部注入例をみたところ、標識細胞はわずかに輪状咽頭筋の起始核よりずれた位置に認められた。

以上これまでに検索し得た点をまとめると①輪状咽頭筋の注入例においては、Nucleus retrofacialis より疑核に至る細胞柱を形成し、下オ

図2 輪状咽頭筋 HRP 注入例

標識細胞は顔面神経核の下部(レベルC)からObexに至る Nucleus retrofacialis および疑核に連なる一連の column を形成し、最も標識細胞数が多くみられる高さは、下オリーブ核の上部(レベルD)から中程(レベルE)の高さである。

リーブ核の上部の高さから中程までの高さの間に標識細胞が最も多く認められた。②対照として注入した甲状咽頭筋と食道上部は輪状咽頭筋の起始核よりわずかにずれた位置に認められた。③今回の実験では迷走神経背側核には標識細胞は認められなかった。④輪状咽頭筋は両側の起始核より支配を受けている事実は認められなかった。

終りに本研究に際し、九州大学医学部第三解剖学教室、金関毅教授、十時忠秀助手の御親切な御指導に衷心より感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) Kaplan, S. : Paralysis of deglutition, a post-poliomyelitis complication treated by section of the cricopharyngeus muscle. Ann. Surg., 133 : 572-573, 1951.
- 2) Kramer, P. et al.: The dynamics of swallowing. II. Neuromuscular dysphagia of pharynx. J. Clin. Invest., 36 : 589-595, 1957.
- 3) Kristensson, K. et al. : Axonal uptake and retrograde transport of exogenous proteins in the hypoglossal nerve. Brain Research, 32 : 399-406, 1971.

(別刷請求：〒810 福岡市中央区赤坂1-12-8)
吉田 義一)