

1-4-85

三叉神経運動ニューロンに対するpremotor neuronからの入力様式の発育変化

○松田啓資^{1,2}, 中村史朗², 横山敦郎¹, 井上富雄²

1 北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室, 2 昭和大学歯学部口腔生理学講座

Development of properties of synaptic transmission from the premotor neurons surrounding the trigeminal motor nucleus to the trigeminal motoneurons in rats.

Matsuda K^{1,2}, Nakamura S², Yokoyama A¹, Inoue T²

1 Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

2 Department of Oral Physiology, Showa University School of Dentistry

I. 目的

脳で形成された咀嚼の基本運動パターンは、premotor neuron を介して閉口筋運動ニューロンに運動指令として伝えられる。これまで三叉神経運動核 (MoV) 周囲の網様体にpremotor neuron が豊富に存在することが組織学的、電気生理学的に報告されてきた。我々は三叉神経上核 (SupV) と顔面神経背外側網様体に、咬筋運動ニューロン (MMN) あるいは顎二腹筋ニューロン (DMN) にシナプスを送るpremotor neuron が存在することを示してきた^{1,2)}。さらに、生後1~5日齢の新生仔ラットにおいて、三叉神経主感覚核 (PrV)、三叉神経上核 (SupV)、PrVの背外側網様体 (dRt) および Intertrigeminal region (IntV) からの入力がMMNとDMNに収束していることを示した。しかし複数のpremotor neuron 領域から単一運動ニューロンへの入力様式の発育変化については未だ不明である。そこで本研究では、幼若期ラット前頭断脳幹スライス標本を用いて、MoV周囲領域を広くレーザー光誘発性化学刺激したときのMMNおよびDMNの応答をホールセルパッチクランプ法を用いて記録し、premotor neuronから、これらの運動ニューロンへの入力様式および両運動ニューロンでの応答性の差異についての発育変化を解析した。

II. 方法

実験には、生後9~12日齢のWistar系ラットを用いた。イソフルランで深麻酔後断頭し、氷冷したスクロース含有人工脳脊髄液中で脳幹を摘出し、MoVとその周囲の領域を含む厚さ400 μmの前頭断脳幹スライス標本を作製した。

MMNあるいはDMNからパッチクランプ記録を行い、あらかじめスライス標本に灌流投与したcaged-glutamate (300 μM) に対して、レーザー光を照射して局所的にグルタミン酸を解離させ、遊離グルタミン酸刺激により誘発される電流応答を解析した。レーザー光は、Micropoint レーザーシステム (Photonic Instruments Kawasaki) を用いて、SupV, PrV, dRt およびIntVを含むMoVを囲うL字型の範囲に設定した76個の格子の中心点に照射し

た。MMNおよびDMNの同定は、標本作製1~2日前に咬筋および顎二腹筋にローダミンあるいはalexa488含有コレラトキシンをそれぞれ注入し、対応する運動ニューロンへの逆行性標識により行った。

III. 結果と考察

生後9~12日齢では、レーザー光による化学刺激によって、記録したすべてのMMN (18/18) およびDMN (14/14) で立ち上がりの鋭い内向き電流が誘発された。記録した単一運動ニューロンに応答を誘発した刺激格子数は、生後1~5日齢のMMNで 8.4 ± 0.3 個、DMNで 8.4 ± 0.4 個であったのに対し、生後9~12日齢のMMNでは 16.7 ± 0.3 個、DMNで 13.0 ± 0.4 個であった。また、生後1~5日齢ではMMN, DMNともにSupV領域刺激で応答の誘発される割合は同程度であったが、生後9~12日齢ではMMNよりもDMNで有意に低かった (χ^2 検定, $P < 0.05$)。以上の結果より、複数のpremotor neuron領域からの入力がMMNとDMNに収束しており、MMNはDMNよりも広い領域から入力を受けていることが示された。さらに、複数のpremotor neuron領域からの入力様式は生後発育とともに変化することが示唆された。このような三叉神経運動ニューロンへの入力様式の発育変化は、吸啜から咀嚼への摂食行動の転換に関与する可能性が考えられる。

IV. 文献

- 1) Nakamura S, Inoue T, Nakajima K et al. Synaptic transmission from the supratrigeminal region to jaw-closing and jaw-opening motoneurons in developing rats. *J Neurophysiol* 2008; 100: 1885-1896.
- 2) Gamba-Nishimura A, Inoue T, Nakamura S et al. properties of synaptic transmission from the reticular formation dorsal to the facial nucleus to trigeminal motoneurons during early postnatal development in rats. *Neuroscience* 2010; 166: 1008-1022.