頭痛の神経解剖学

The Neuroanatomy of the Headache

斎藤 昭彦¹⁾

AKIHIKO SAITO¹⁾

¹⁾International University of Health and Welfare: 2600-1 Kitakanemaru, Otawara, Tochigi 324, Japan.
TEL +81-287-24-3000.

Rigakuryoho Kagaku 11(4): 207-209, 1996. Received Sep. 30, 1996.

ABSTRACT: The purpose of this article is to describe the neuroanatomy of a headache. Although many factors can cause headaches and the clinical manifestations vary greatly, a common neuroanatomical basis exists. The trigeminocervical nucleus receives afferent fibers from the spinal tract of the trigeminal nerve and the C1 to C3 spinal nerves, and mediates the information from nociceptors. The activation of the neuron in the trigeminocervical nucleus conducts impulse to a higher center to perceive the headache. Besides the trigeminal nerve and the upper cervical nerves, the glossopharyngeal and the vagal afferents terminate in the trigeminocervical nucleus. Convergence of these afferents causes a referred pain.

Key words: headache, neuroanatomy, referred pain

要旨: 本論では頭痛の知覚に共通する神経解剖学について記述する。頭痛には種々の原因が考えられ、またその臨床像も多様であるが、多くの頭痛に共通する神経解剖学的基礎が存在する。侵害受容器性の情報は三叉神経脊髄路核と上位頸髄とによって形成される三叉頸髄核という中継核によって伝えられる。この三叉頸髄核には、三叉神経、上位頸神経をはじめ舌咽神経、迷走神経の終末が存在し、核内ニューロンの活性化によって上位中枢へインパルスが送られ頭痛が知覚される。また、三叉頸髄核におけるこれらの求心性線維の収束は関連痛を引き起こす。

キーワード: 頭痛, 神経解剖学, 関連痛

1) 国際医療福祉大学: 栃木県大田原市北金丸 2600-1 (〒324) TEL 0287-24-3000

受付日 1996年9月30日

I. はじめに

頭痛は種々の原因によりもたらされ、多種多様な臨床像を呈する。頸椎関節構造の機械的問題に起因する頭痛は徒手的な理学療法の対象となるが、薬物療法や手術的に解決しなければならない頭痛もある。しかし、ほとんどの頭痛に共通する神経解剖学的メカニズムが存在する。本論では、多くの頭痛の発生に共通する脳幹-脊髄レベルの神経解剖学的基礎について述べる。

II. 三叉頸髄核 (trigeminocervical nucleus)

脳幹-脊髄レベルにおいて頭痛と密接に関わる重要な中継核が存在する。この中継核は三叉頸髄核といわれ、三叉神経脊髄路核の下部と上位頸髄によって形成される。三叉頸髄核は頭部および上位頸部における侵害受容器性求心性線維の中継核として機能する(図1)¹⁾。

三叉神経脊髄路核は橋から下行し延髄を経て上位頸髄(C1-C3)に至る。三叉神経脊髄路核の下部と頸髄背側灰白質(背側角)には形態学的差異はなく、脳幹から脊髄に至る連続する柱状の灰白質(灰白柱)を形成する。一方、上位頸髄(C1-C3)の求心性線維終末も脊髄レベルだけでなく上方の脳幹部にも広がっている。したがって、脳幹の灰白質には三叉神経脊髄路核と上位3頸神経の終末が混在する。さらに、三叉頸髄核には、舌咽神経、迷走神経の求心性終末も存在する(図2)。

組織学的にみると三叉神経脊髄路核と頸髄背側角は類似しており、5層の細胞層からなる。第I層と第V層には侵害受容器性の二次ニューロンが存在し、第II層(膠様質)には痛みの調節に関係するニューロンが存在する。また、生理学的にも類似しており、脊髄路核内のニューロンと頸髄背側角のニューロンの侵害受容器の特性に差異はない。すなわち、三叉神経脊髄路核と上位頸髄は形態学的、組織学的、生理学的に類似し、両者は相互にオーバーラップしながら密接に関わり一つの核、すなわち、三叉頸髄核を形成している。

III. 三叉頸髄核と頭痛との関係

三叉頸髄核は種々のタイプの頭痛の知覚(perception)と密接に関係する。頭痛の原因に関係なく、頭痛は三叉頸髄核の侵害受容器性の神経活動と関係がある。すなわち、三叉頸髄核へのなんらかの刺激によって三叉頸髄核の神経活動が起こり、その結果、より上位中枢にインパルス

を送ることによって頭痛が知覚される¹⁾。

したがって、三叉頸髄核に神経終末をもつ三叉神経、舌咽神経、迷走神経、上位頸神経(C1, 2, 3)は頭痛を引き起こし得る(図2)。三叉頸髄核に神経終末をもつ求心性線維は多分節的に相互にオーバーラップしている。求心性の第1頸神経は第1頸髄節の灰白質に限局的に分岐する傾向があるが、第2頸神経は第2頸髄節のみでなくその上下の第1および第3頸髄節にも分岐する。また、第3頸神経は第3頸髄節のみでなく第2頸髄節にも分岐する。

一方、三叉神経第1枝からの求心性線維(前頭部および眼窩部を支配する)は、脊髄路核下部だけでなく、第1、第2頸髄節にも密に分布し、さらに第3頸髄節への分布もわずかにみられる。第2枝からの求心性線維(上顎部分を支配する)も頸髄へ投射しているが、第3枝からの求心性線維(下顎部分を支配する)は三叉神経脊髄路核の下部への分岐を主としており、頸髄への投射は少ない

図1 三叉頸髄核¹⁾

三叉頸髄核は三叉神経脊髄路核と上位頸髄の背側核の連続する灰白質(灰白柱)からなる(図中の黒い柱状の部分)。三叉頸髄核内には三叉神経(V_1 , V_2 , V_3)からの求心性線維とC1-C3頸神経の求心性線維からの終末が存在する。

右図は三叉神経の第1枝(V_1)、第2枝(V_2)、第3枝(V_3)からの求心性線維の三叉頸髄核への相対的分布量を示す。第1枝の上位脊髄への下行が著しく、第2枝においてもわずかにみられるが、第3枝の上位頸髄への下行はみられない。

(図1)。

以上のように頭痛の知覚に必要なのは三叉頸髄核における神経活動であり、この活動は三叉頸髄核に終末をもつ多くの求心性線維によって引き起こされる。これらの神経によって核内のニューロンが活性化され、頭痛が誘発される。したがって、三叉頸髄核は頭部に出現する痛みの神経解剖学的基盤であるといえる。

IV. 関連痛 (referred pain) としての頭痛

頭痛が知覚される場所は、基本的には三叉頸髄核内においてどのニューロンが刺激されたかによる。たとえば、主として三叉神経の第1枝によって支配されているニューロンは前頭部の頭痛を引き起こすであろうし、頸部求心性線維によって支配されるニューロンは上部頸部痛あるいは後頭部痛を引き起こす。

しかしながら、必ずしも、頭痛の場所と実際に痛みの原因が生じている場所とは一致しない。たとえば、主として三叉神経の第1枝からの情報を受ける三叉頸髄核内のニューロンが他の求心性神経からの情報を同時に受け

ていた場合には、たとえば痛みの原因が三叉神経の第1枝の分布内ではなく舌咽神経、迷走神経、頸神経の分布内であっても前頭部痛を引き起こす²⁾。

関連痛のメカニズムに関しては明らかではなく種々の説が存在する。一般に求心性の中樞神経路には多くの収束がみられ、一つの上位ニューロンに対して多くの下位ニューロンがシナプスを形成している。このような場合には脳が複数の求心性情報を正確に区別することができず、実際に舌咽神経、迷走神経、頸神経由来の情報を、前頭部からの三叉神経の活動によるものとして誤って知覚するとする収束説が有力である。

三叉頸髄核における三叉神経求心性線維の分布もまた関連痛の場所への手がかりとなる。前述したように三叉神経第2枝および第3枝の頸髄レベルへの投射は比較的少ない。したがって、頸椎性の痛みが上顎や下顎骨への関連痛として知覚される可能性は少ない。一方、三叉神経の第1枝はC1-C3 髄節に密に投射しているため、前頭部および眼窩部への関連痛は比較的多い。実際の臨床においても、頭痛の原因に関係なく眼窩部から前頭部および頭頂部の頭痛が多い¹⁾。

このように三叉頸髄核における多くの求心性線維の収束の結果、関連痛が生じる。したがって、頭痛の部位が必ずしも痛みの原因でない場合が存在するので注意が必要である。

V. おわりに

頭痛を引き起こす原因はさまざまであるが、ある神経からの求心性のインパルスが共通の中継核を經由してより中枢に送られ頭痛として知覚される。この共通の中継核は三叉頸髄核であり、三叉神経脊髄路核と上位頸髄によって形成される。頭痛の知覚に必要なのは三叉頸髄核における神経活動であり、三叉頸髄核に終末をもつ種々の求心性線維によって核内のニューロンが活性化され頭痛が誘発される。また、三叉頸髄核には上位頸神経、三叉神経の他、舌咽神経、迷走神経の求心性線維が収束しているため関連痛が生じ、臨床像をより複雑にしている。

文 献

- 1) Bogduk N: The anatomy of headache. Proceedings of Headache and face pain symposium, Brisbane, 1-16, 1989.
- 2) Bogduk N: The anatomy and mechanism of cervical headaches. Proceedings of cervical headache symposium, Sydney, 9-24, 1983.

図2 三叉頸髄核への求心性線維の分布¹⁾

三叉神経の求心性線維は顎、顔面、眼窩、鼻洞および頭蓋のテント上窩の硬膜、静脈洞、動脈に分布する。舌咽神経および迷走神経の求心性線維は耳、咽頭、頸動脈に分布する。
頸神経の求心性線維は後頭蓋窩および上位頸椎の関節、筋群に分布する。