症 例 報 告

皮質運動野刺激が有効であった視床痛の1例

村 松 正 俊 清 水 健 夫 山 本 順 一

Chronic Motor Cortex Stimulation for Thalamic Pain: A Case Report

by

Masatoshi Muramatsu, M.D., Takeo Shimizu, M.D., and Junichi Yamamoto, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Mie Prefectural General Medical Center

A patient with life threatening thalamic pain was successfully treated with chronic motor cortex stimulation.

A 66-year-old female had a stroke with residual right hemiparesis 12 years ago. Three years later, she developed a constant aching pain involving her face and arm on the right side. Many modalities, such as anticonvulsants, antidepressants, acupuncture, and dorsal column stimulation had been tried, but failed to achieve pain relief. Although her right hemiparesis was moderate, she had become bedridden, and had undergone a gastrostomy to prevent her oral pain. Her pain was resistant to a morphine test. Magnetic coil stimulation of the motor cortex relieved her pain for 30 minutes. An electrode array was implanted epidurally above the left motor cortex under local anesthesia. Chronic motor cortex stimulation has provided about 70% relief from the pain for more than 6 months.

We emphasize that chronic motor cortex stimulation should be attempted for thalamic pain before ablative procedures. Magnetic coil stimulation is strongly recommended for predicting a favorable response to this treatment.

(Received January 14, 1999; accepted March 13, 2000)

Key words: thalamic pain, motor cortex stimulation, magnetic coil stimulation

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 9: 679-683, 2000

はじめに

視床痛あるいは脳卒中後の疼痛は薬物治療にほとんど反応しないため、治療に難渋することが多い。視床破壊術や深部脳刺激術などが一部の施設で試みられてきたが、常に満足な結果が得られるわけではなかった。しかし最近、皮質運動野刺激の有効性が認識され、今まで見放されてきた患者に対する大いなる福音となりつつある。われわれも1例に試みたところ、非常に有効であったので報告する。

症 例

患 者: 66歳, 女性

主 訴: 右半身の痛み

現病歴: 1986年, 左視床出血をきたし, 1989年ごろより右上肢, 顔面を中心とする右半身の痛みが出現した。3年間近医に入院し, 鎮痛薬, 抗てんかん薬, 抗うつ薬の投与, さらには脊髄硬膜外刺激などを施行されたが, 疼痛は増悪した。1993年より鍼治療を受けたが効果は乏しく, 1997年ごろより右口腔内の疼痛のため流動食を摂取していた。1998年初になると口腔内の疼痛は激烈となり, 流動食すら摂取できなくなった。そのた

三重県立総合医療センター脳神経外科/〒510-0885 四日市市大字日永5450-132〔連絡先: 村松正俊〕

Address reprint requests to: Masatoshi Muramatsu, M.D., Department of Neurosurgery, Mie Prefectural General Medical Center, 5450-132 Hinaga, Yokkaichi-shi, Mie 510-0885, Japan

A/B

Fig. 1 T1-weighted(A) and T2-weighted(B) MR images showing left thalamic old hemorrhage

Fig. 2 Surface reconstruction based on 3-D MR images showing the cortical gyri and sulci with the grid superimposed onto the cortical structures

め同年4月、当院内科で胃瘻造設術が施行されたが、術前後に肺炎、歯肉炎を繰り返して急速に衰弱し、終日臥床状態となった。疼痛治療目的で1998年8月、当科入院となった。

入院時所見：うつ状態であったが意識清明であった。右片麻痺3/5、右上肢は屈曲拘縮姿勢であった。右口腔を含む顔面から上肢にかけての痛みを訴え、上肢を軽く触れたり他動的に動かすとひどく痛がる allodynia を認めた。口腔内の疼痛のため構語障害を認めた。また右へ側屈する痙性斜頸も認めた。

神経画像所見：入院時のMRI所見では、小さな古い出血巣を左視床の後腹側核近傍に認めた (Fig. 1)。

入院後の経過：まず疼痛の評価を drug challenge test (DCT)¹⁶⁾ にて行った。モルフィンテスト (morphine hydrochloride) ではむしろ痛みが増悪し、バルビツレートテスト (thiamylal sodium) は、催眠作用のため検査を完遂できなかった。ケタミンテスト (ketamine hydrochloride) では visual analog scale (VAS) で約30%痛みの軽減を認めた。次に頭皮上から運動野刺激を

試みた⁹⁾。磁気刺激装置 (SMN-1100, 日本光電, 東京) を用いて80%, 1Hz, 10回の刺激を30秒間隔で20回行った。刺激によってやや不快な右上肢の軽い筋収縮が発生した。刺激直後からVASで30%の疼痛の軽減が約30分続いた。抗うつ薬と筋弛緩薬、抗てんかん薬、漢方薬 (clomipramine hydrochloride 125mg, baclofen 30mg, diazepam 6mg, carbamazepine 200mg, sodium valproate 900mg, 柴朴湯 7.5g) の投与を試み、1週間後うつ状態は改善し、会話を交すようになったが、疼痛はVASで8-9/10と、入院時と変わらなかった。

手術：手術に先だち、頭皮上に置いた硫酸ニッケル溶液を封入したビニールチューブをマーカーにして、MRIを撮影した。MRIの3次元構成画像上で解剖学的に中心溝を同定し、穿頭術の指標とした⁴⁾ (Fig. 2)。手術は局所麻酔下で、推定された中心前回上の穿頭孔から硬膜を剥離し、4極の電極 (Resume, Medtronic, Minneapolis) を硬膜外に挿入した。術中記録したSEPのP₂₀から電極位置が中心溝より前であることを確認

Fig. 3 Postoperative X-ray of the skull in two planes showing the placement of the electrode array for motor cortex stimulation

The polarities of stimulation electrode are indicated.

し、術中の刺激で上肢にわずかな筋収縮を認めることにより、電極が運動野上にあることが確認できた。術翌日より電気刺激を試みたところ、50%以上の疼痛の軽減を認めたため、5日後受信機 (Xtrel, Medtronic, Minneapolis) を前胸部皮下に埋め込んだ (Fig. 3)。

術後経過: 10 V, 300 μ sec, 30 Hz の刺激強度で、最先端を陰極、最後端を陽極として、毎朝1時間の双極刺激を加えたところ、約1週間後より自発痛は消失し、allodynia も軽快した。VAS では3/10まで改善した (改善率68%)。約3週間を経て、片麻痺のリハビリテーションを再開し、さらに経口摂取の練習を始めた。また痙性斜頸は改善し、正中位に頭部を支持できる状態となった。6カ月以上を経た現在においても疼痛の再発はなく、胃瘻は閉鎖予定である。

考 察

視床痛あるいは脳卒中後の疼痛は求心路遮断性疼痛の一つであり、なかでも治療の困難なこの病態に対し、種々の治療法が試みられてきた。

痛覚求心路系の破壊術は、術後新たな求心路遮断性疼痛が発生する可能性が考えられる。そこで痛覚求心路系に属さない視床非特殊核の破壊術が試みられたが、その効果は一過性であった¹³⁾。中脳網様体に対する破壊術は脳卒中後の疼痛に対して50%以上の緩解率が報告されているが、意識障害や眼球運動障害などの重篤な合併症も高い頻度で報告されている¹²⁾。視床枕破壊術は感情失禁などを除き副作用の少ない方法であり、Tsubokawa ら¹³⁾、吉井ら¹⁷⁾¹⁸⁾によれば、脳卒中後の疼痛に対して急性期90%、慢性期55.6%で有効であるとされている。中枢神経破壊術の侵襲度を減らすために定位的放射線手術による視床破壊術¹⁹⁾も試みられており、われ

われも当初その適応を考慮したが、破壊術であることにより変わりなく、侵襲の少ない本術式を選択した。

脳を破壊しない方法である脳深部刺激術は、末梢性の求心路遮断性疼痛には良好な結果が報告されている。しかしながら視床痛に対する有効性に関しては悲観的である¹⁾³⁾¹⁴⁾。坪川¹⁴⁾の視床体知覚中継核の刺激療法では、21例のうち長期的に良好な結果が得られたのは3割程度にすぎない。脊髄硬膜外刺激は傷害された神経回路の末梢を刺激する方法で、機序は不明ながら有効例が報告されている。その低侵襲性から試みる価値があるとの提言もなされている²⁾。

さて、運動野刺激は坪川ら¹⁵⁾によって1989年に始められた方法である。その機序や長期予後は不明な点が多いが、脳深部刺激術よりさらに侵襲は少ない。本法によって視床痛、脳卒中後疼痛に対しては50%程度の長期的な有効率が報告されている⁵⁾⁶⁾¹⁰⁾¹⁴⁾。適応は中枢性の求心路遮断性疼痛、特に視床痛を含む脳卒中後の疼痛が基本であるとされる¹⁴⁾。しかし本法は末梢性の求心路遮断性疼痛においても60~100%の有効率が報告されており⁸⁾¹⁰⁾¹¹⁾、求心路遮断性疼痛全般に有効な方法であるといえる。そのため脳卒中後の疼痛に適応を限る必要はない。

手術は手技的には簡単であるが、適切な刺激部位の決定には、解剖学的指標と生理学的指標をともに用いるべきである。MRIによる定位的手術として行っている症例もあるが¹⁰⁾、われわれは侵襲を少なくするために Herregodts の方法⁴⁾を参考に穿頭術で行った。20極の電極を試験刺激に用いる方法¹¹⁾は、確実な方法と考えられるが侵襲は大きい。坪川¹⁴⁾、Katayama ら⁶⁾が行っているように局所麻酔下の小開頭で、運動反応の最もよく認められるところを探すのが現実的と考えられる。

本法は視床痛に対して、低侵襲で比較的高い有効率が

得られる方法であるが、有効例を術前判別する方法が模索されている。Yamamoto ら¹⁶⁾は術前の DCT の有用性を示し、モルフィン抵抗性でケタミンあるいはバルビツレート感受性の疼痛が運動野刺激に有効であると、予後予測の可能性を示唆した。いわゆる視床痛には求心路遮断性疼痛以外の要因も関与しており、そういった病態を除外するのに DCT は有用であると思われる⁷⁾。坪川¹⁴⁾、Katayama ら⁶⁾は、30 例を超す症例の検討から、罹患側の運動麻痺が軽度のもの（徒手筋力テストで 3/5 以上のもの）の有効率が高いとしている。症例を運動麻痺の軽いものに限れば、その有効率は実に 70% 以上に達している。また強い試験刺激で運動が誘発できた症例に有効率が高いとも述べている。本治療法において、運動系の神経回路が保たれている必要性を強調したこれらの判定方法は合理的といえる。経頭蓋的磁気運動野刺激は Migita ら⁹⁾がその有用性を報告したが、電気的刺激と同じく運動野を刺激し得る方法である。われわれの症例でも磁気刺激により一過性の鎮痛が得られ、電気刺激の有効性を期待できる根拠となった。磁気刺激は刺激部位の不確かさや装置の過熱などの問題点もあるが、非観血的に試験刺激ができるため、電気的運動野刺激の術前検査としては非常に有用であった。

三重大学脳神経外科助教授小島 精先生の校閲に深謝します。

なお、本論文の要旨は第 55 回日本脳神経外科学会中部地方会にて発表した。

文 献

- Adams JE, Hosobuchi Y, Fields HL: Stimulation of internal capsule for relief of chronic pain. *J Neurosurg* **41**: 740-744, 1974.
- 安藤肇史, 斎藤伸二郎, 中井 昂, 黒木 亮, 板垣晋一: 中枢性疼痛に対する脊髄刺激の効果. 機能的脳神経外科 **31**: 134-138, 1992.
- Gybels J, Kupers R, Nuttin B: Therapeutic stereotactic procedures on the thalamus for pain. *Acta Neurochir (Wien)* **124**: 19-22, 1993.
- Herregodts P, Stadnik T, de Ridder F, D'Haens J: Cortical stimulation for central neuropathic pain: 3-D surface MRI for easy determination of the motor cortex. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* **64**: 132-135, 1995.
- Hosobuchi Y: Motor cortical stimulation for control of central deafferentation pain. *Adv Neurol* **63**: 215-217, 1993.
- Katayama Y, Fukaya C, Yamamoto T: Poststroke pain control by chronic motor cortex stimulation: Neurological characteristics predicting a favorable response. *J Neurosurg* **89**: 585-591, 1998.
- Meyerson BA: Pharmacological tests in pain analysis and in prediction of treatment outcome. *Pain* **72**: 1-3, 1997.
- Meyerson BA, Lindblom U, Linderöth B, Lind G, Herregodts P: Motor cortex stimulation as treatment of trigeminal neuropathic pain. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* **58**: 150-153, 1993.
- Migita K, Uozumi T, Arita K, Monden S: Transcranial magnetic coil stimulation of motor cortex in patients with central pain. *Neurosurgery* **36**: 1037-1040, 1995.
- Nguyen JP, Keravel Y, Feve A, Uchiyama T, Cesaro P, Le Guerin C, Pollin B: Treatment of deafferentation pain by chronic stimulation of the motor cortex: Report of a series of 20 cases. *Acta Neurochir (Wien)* **68**(Suppl): 54-60, 1997.
- 齋藤洋一, 平田雅之, 平野俊一朗, 真田寧皓, 香川尚己, 岩本文徳, 柴田政彦: 中枢性, 末梢性求心路遮断痛に対する大脳運動野刺激術. 第 57 回脳神経外科学会抄録. 1998, p. 250.
- Shieff C, Nashold BS Jr: Thalamic pain and stereotactic mesencephalotomy. *Acta Neurochir (Wien)* **42**(Suppl): 239-242, 1988.
- Tsubokawa T, Moriyasu N: Follow-up results of centre median thalamotomy for relief of intractable pain. *Confinia Neurol* **37**: 280-284, 1975.
- 坪川孝志: 運動領 (前中心回) 刺激療法. 駒井則彦監: 定位脳手術. 京都, 金芳堂, 1998, pp. 325-337.
- 坪川孝志, 片山容一, 平山晃康, 山本隆充, 前島貞裕: 視床痛に対する大脳皮質運動領野の刺激による治療. 医学の歩み **151**: 625-626, 1989.
- Yamamoto T, Katayama Y, Hirayama T, Tsubokawa T: Pharmacological classification of central post-stroke pain: Comparison with the results of chronic motor cortex stimulation therapy. *Pain* **72**: 5-12, 1997.
- Yoshii N, Mizokami T, Ushikubo T, Kuramitsu T, Fukuda S: Long-term follow-up study after pulvinotomy for intractable pain. *Appl Neurophysiol* **43**: 128-132, 1980.
- 吉井信夫, 牛久保行男: 視床とその周辺の手術. 駒井則彦監: 定位脳手術. 京都, 金芳堂, 1998, pp. 319-324.
- Young RF, Jacques DS, Rand RW, Copcutt BC, Vermeulen SS, Posewitz AE: Technique of stereotactic medial thalamotomy with the Leksell gamma knife for treatment of chronic pain. *Neurol Res* **17**: 59-65, 1995.

— 要 旨 —

皮質運動野刺激が有効であった視床痛の1例

村松 正俊 清水 健夫 山本 順一

視床痛の1例に皮質運動野刺激療法を試みたところ有効であったので報告する。

症例は62歳、女性で、12年前左視床出血をきたし、右片麻痺を残した。3年後より右上肢と口腔内に痛みを訴え、痛みのため経口摂取ができず、胃瘻が造設され、寝たきりとなった。疼痛はモルフィン抵抗性で、右片麻痺は徒手筋力試験で3/5であった。そこで埋め込み電極による皮質運動野刺激を行ったところ、約70%の疼痛の軽減が6カ月以上得られた。

本法は低侵襲性と有効性から、頑痛とりわけ視床痛の治療法として、中枢神経の破壊術を試みる前に行うべき方法と考えられる。また術前の予後の予測には、疼痛の薬理学的評価、運動麻痺の程度とともに、経頭蓋的磁気刺激が非常に有用であった。

— 脳外誌 9 : 679-683, 2000 —