

原 著

Muscle Afferent Block にみる書痙における上肢近位筋の関与

¹⁾東京女子医科大学 脳神経センター 神経内科 (主任:岩田 誠教授)²⁾至誠会第二病院サカモト タカシ マツムラ ミユキ イイジマ ムツミ シバ タ コウイチ
坂本 崇¹⁾²⁾・松村美由起¹⁾・飯嶋 睦¹⁾・柴田 興一¹⁾オオサワ ミキオ タケミヤ トシコ イワ タ マコト
大澤美貴雄¹⁾・竹宮 敏子¹⁾・岩田 誠¹⁾

(受付 平成12年9月8日)

The Role of Proximal Muscles in Writer's Cramp in Muscle Afferent Block

Takashi SAKAMOTO¹⁾²⁾, Miyuki MATSUMURA¹⁾, Mutsumi IJIMA¹⁾, Koichi SHIBATA¹⁾,
Mikio OSAWA¹⁾, Toshiko TAKEMIYA¹⁾ and Makoto IWATA¹⁾¹⁾Department of Neurology, Neurological Institute, Tokyo Women's Medical University²⁾Shiseikai Daini Hospital

In the treatment of dystonia patients, we give a muscle afferent block (MAB), an intramuscular injection of lidocaine plus one tenth the volume of ethanol, to reduce abnormal hypercontraction of the relevant muscles. In this study we investigate the role of the proximal muscles in the pathophysiology of writer's cramp. Five idiopathic writer's cramp patients were studied. MAB treatment targeting the forearm muscles was unsuccessful in all cases. All patients showed more improvement when they were given extra MAB injections into the proximal muscles. Two cases in particular benefitted just after proximal injections only. Our results show proximal muscles can be responsible for writer's cramp. We assume dystonia to be an abnormality in 'motor subroutine'; in accordance with certain repeated movements some motor loops can be formed between the cerebral cortex and basal ganglia and problems within these loops can cause dystonia. Some writer's cramp patients gradually have difficulty with manual labor other than writing resulting in inconvenience when manipulating the upper limb. It is possible that the proximal muscles would take part in the 'motor subroutine' of writing.

はじめに

書痙 (writer's cramp) は書字関連動作特異性を有する局所性ジストニア (focal dystonia) と定義される。原因筋として肘関節以遠の前腕筋群が注目されてきたが、実際は同部の治療のみでは奏効しない、ないし十分な効果を期待し得ない例も少なくない。我々は書字動作時の肘関節以遠の近位筋の協働作用に注目し、実際の治療成績を検討し

たので、書痙における上肢近位筋の関与について考察する。

MAB療法

ジストニアは筋の過緊張によって異常姿勢・異常運動が招来される病態である。この過緊張の緩和が治療に繋がるが、薬剤抵抗性であり、欧米ではボツリヌス毒素 (botulinum toxin) の筋注が主流になっている。しかしながら現在日本では、ボ

表1 5症例の要約

症例	利き手	職業	発症	MAB 治療歴	書痙姿勢			
					前腕書字関連筋 手指関節	手関節	肘関節	上肢近位筋 肩
1(23歳, 女性)	右: 矯正	会社員	18歳	11カ月	I/II 屈曲	伸展/尺屈	屈曲	外転/外旋
2(60歳, 男性)	右	会社役員	53歳	3年 3カ月	I/II 屈曲			拳上
3(61歳, 男性)	右	会社経営	25歳	3年	I 伸展	伸展	伸展	前傾
4(39歳, 男性)	右	会社員	31歳	5年 4カ月	I 屈曲/伸展			拳上
5(56歳, 男性)	右	会社員	46歳	4年 10カ月		屈曲/橈屈	伸展	拳上

表2 前腕機能別筋分類

手指
屈曲: PIP 屈曲 浅指屈筋(FDS) DIP 屈曲 深指屈筋(FDP)
母指指筋間関節屈曲 長母指屈筋(FPL)
伸展: 指関節伸展 総指伸筋(EDC)
示指伸展 固有示指伸筋(EIP) 小指伸展 小指伸筋(EDM)
外転: 母指伸展 長母指伸筋(EPL)/母指外転 長母指外転筋(APL)
手関節
屈曲: 橈側手根屈筋(FCR)/尺側手根屈筋(FCU)
伸展: 橈側手根伸筋(ECR)/尺側手根伸筋(ECU)
橈屈: 橈側手根屈筋(FCR)/橈側手根伸筋(ECR)
尺屈: 尺側手根屈筋(FCU)/尺側手根伸筋(ECU)

ツリヌス治療の適応が眼瞼痙攣 (blepharospasm) と半側顔面痙攣 (hemifacial spasm) に厳しく限定されており、書痙には使用できない。このため、代替の治療法として、Kaji らによって muscle afferent block (MAB) 療法が開発された^{1)~4)}。これは0.5% リドカインと無水エタノールを10対1の割合で筋肉内に注入することで当該筋の過緊張を緩和する治療法である。

低濃度の局所麻酔薬 (0.5% リドカイン) は主として小径の γ 運動線維をブロックするため筋紡錘の感受性が低下し、筋紡錘からの求心性活動が減少する。この筋緊張緩和作用の持続を補助するために神経線維のNaチャンネルをブロックするアルコールを併用するが、アルコールの組織障害性のため、反復使用により筋線維や α 運動線維にも損傷が生じ得る。以上の結果、持続的な筋過緊張の緩和が得られる。

このMAB療法は、現時点では、ジストニア治療の第一選択と考えられ、書痙をはじめ斜頸 (spas-

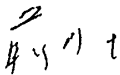
modic torticollis) ・痙性発声障害 (spasmodic dysphonia) などの他、脊髄ミオクローヌス (spinal myoclonus) などの不随意運動にも幅広く用いられている。

書痙治療では、必要以上の筋緊張緩和は脱力を招き、上肢機能に多大な影響を与える危険もあるため、ボツリヌス毒素よりも施注量を加減しやすいMAB療法の方が現実的な治療法と考えられる。さらに、アルコールを使わず少量の局所麻酔剤のみを注入する方法もあり、特にごく限られた筋のみの脱力を目的とする例などに適用される。

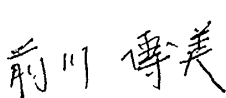
対象および方法

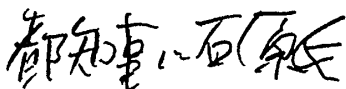
1. 対象

特発性の書痙患者5名(男性4名, 女性1名)を対象とした。全例とも手関節・手指関節の過屈曲・過伸展を認めるが、そうした前腕筋群へのMAB療法には抵抗性を示していた症例である(表1)。

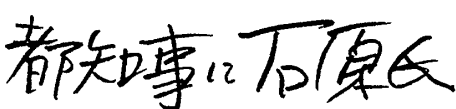
[症例1] 前: 

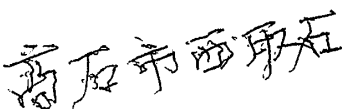
MAB/FPL, FDP, ECU, deltoid

後:12秒 

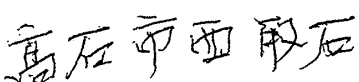
[症例2] 前:25秒 

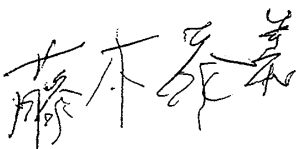
MAB/FPL, FDP, levator

後:9秒 

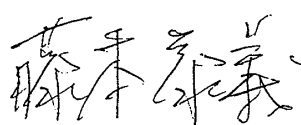
[症例3] 前:45秒 


MAB/Triceps, deltoid, pectoralis major

後:20秒 

[症例4] 前:15秒 

MAB/Levator

後:5秒 

[症例5] 前: 

MAB/FCR, triceps, pronator, levator

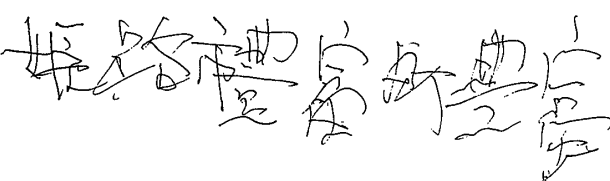
後: 

図1 MAB 治療前後の書字の変化

全例とも書字の所要時間の短縮が見られる。また、書字自体の形態も整っている。



図2 MAB 治療前後の書痙姿勢の変化 (症例1)
 手指関節過屈曲・手首関節過伸展・肘関節過屈曲・肩関節外旋を示す姿勢 (上) が
 FPL, FDP, ECU に加えて deltoid に MAB 療法を施行することで改善する (下).

2. 方法

1) 原因筋の同定

表面筋電図による解析, 書痙姿勢の観察と筋解剖・生理に基づく考察から, 過緊張を来している原因筋の検索を行う(表2)⁹⁾. また, 実際の薬液の施注に際してモノポーラ・ルーメン針を用いることにより, 筋電図モニターを可能とし, 筋放電の様子を直接観察した.

2) 治療効果の判定

2週間ないし1カ月に1回のMABを行い, 1回の治療前後で書字速度の変化を比較する. 具体的には, 住所・氏名等の一定の文字の筆記に要する時間を計測する(症例2のみは「書き慣れてい

る語句は容易に書けるため, 自由にその場で提示された文章を書く方が正しい評価になる」との希望に従っている). また, 第三者による評価および自覚的な満足度も参考にした.

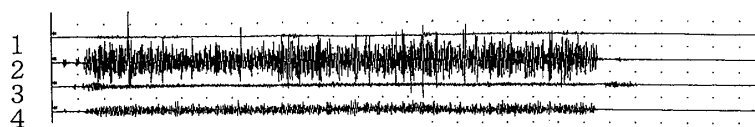
結 果

全例において, 前腕のみにMAB療法を施行するよりも, 書痙姿勢に関与があると判断された上肢近位筋のブロックを追加した場合の方が書字速度の上昇や書字の改善を認め, 有意な治療効果を示した(図1, 2). 表面筋電図上も異常な筋放電パターンの消失が見られた(図3). また, 2例は上肢近位筋ブロックのみで著明な改善を示した.

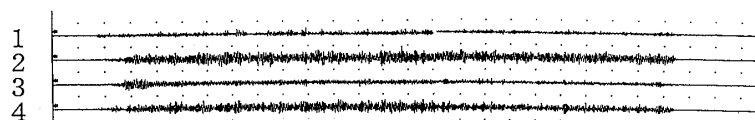
なお, 今回の評価は1回のMAB前後に限った

A

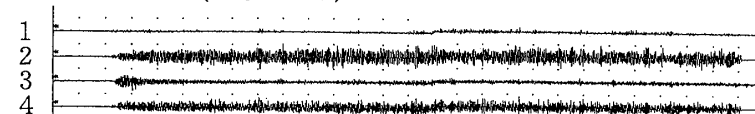
Before MAB



After MAB (FPL, FDP, ECU)



After MAB (Deltoid)

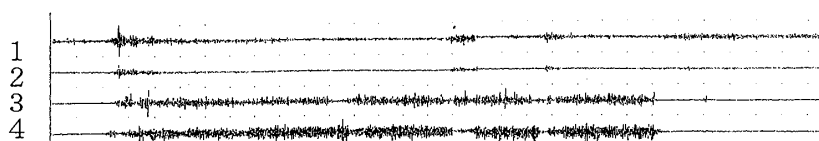


1.Deltoid 2.FPL 3.FDP 4.ECU

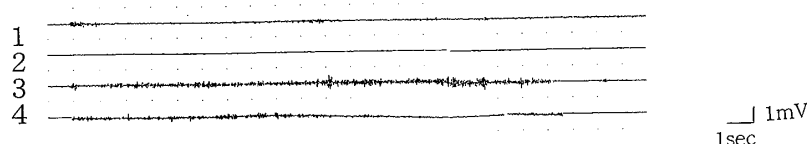
1sec 1mV

B

Before MAB



After MAB (FPL, FDP, levator)



1.Levator 2.Trapezius 3.FPL 4.FDP

1mV
1sec

図 3

が、そうした短期的な治療効果とともに、MAB治療の反復による効果の持続や低容量の薬液に対する反応性の上昇など、長期的な治療効果も改善を示した。

考 察

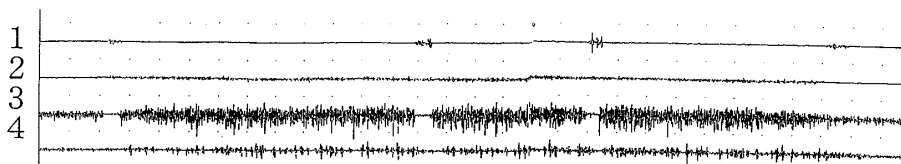
書痙における書字動作困難には、前腕書字関連筋群のみならず、上肢近位筋の強い関与が推測される例も確認された。

ジストニアの発症機序として運動サブルーチン

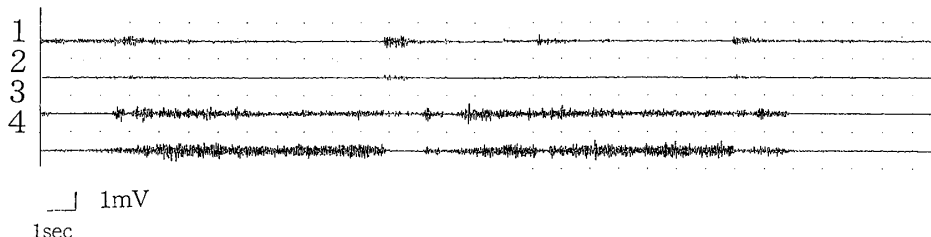
の異常が想定される。ある特定の動作を繰り返す場合、その動作の遂行に必要な筋群の活動を頻繁にかつ効率良く施行するために大脳皮質と基底核の間に一定の運動ループが形成され、神経回路として保持される。このとき、その筋群が収縮して特定の動作を行う前に一定の姿勢を保つことが必要になるが、位置覚を中心とする固有感覚の入力があればよりスムーズに筋群の活動が導入されるであろう。以上のように一定の感覚入力に対する

C

Before MAB



After MAB (triceps, deltoid, pectoralis major)



┌ 1mV
└ 1sec

1.Deltoid 2.Pectoralis major 3.Triceps 4.EPL

図3 MAB治療前後の表面筋電図の変化

A：症例1 Deltoidの収縮が、前腕筋群への治療後、被施注筋群の放電に先行して生じている。

1: Deltoid 2: FPL 3: FDP 4: FCU

B：症例2 手指関節屈曲筋群の放電に先んずる形で Levator の一過性収縮が見られる。同筋を含めた MAB 治療で被検筋全ての活動性低下を認める。

1: Levator 2: Trapezius 3: FPL 4: FDP

C：症例3 母指の過伸展を主訴とするが EPL 単独の治療は全く無効であった。肘関節の過伸展に加えて肩関節の振戦様の小さな動きが観察され、表面筋電図上も Pectoralis major の持続性収縮が認められる。また、EPL の放電は不連続な異常放電を示している。肩関節周囲筋のみの治療で EPL の不規則な収縮は正常化した。

1: Deltoid 2: Pectoralis major 3: Trapezius 4: EPL

運動出力として形成された運動サブルーチンに何らかの異常が生じた結果として筋の過緊張が招来されたと考えられる⁶⁾。

今回の結果を以上に基づいて考察するならば、書字という後天的に修得した動作の施行に際して形成された運動サブルーチンの中には、例えば書字姿勢保持などによる上肢近位筋の筋収縮とそれに伴う筋紡錘への感覚入力が必要な役割を担っているものもあり、MAB療法としてその感覚をブロックすることによって、引き続いて起こるはずの前腕筋群の異常な運動を制御すると考えられる。

また、書痙をはじめとする上肢ジストニアの場

合、最初は書字動作のみが特異的に障害されていたのがその他の巧緻運動、上肢全体の動きへと障害が拡大する傾向が見られる(overflow現象)。すなわち、障害動作の多寡によって書痙の重症度また病期を認定できる(図4)。

これは前腕筋群の過緊張に対する補正・代償の結果であるという考えもあるが、いわば二次的に生じた異常も、上述の運動サブルーチンが修飾されながら変容していく過程での新たな一因子としての要素を担っていると考えられる。したがって、従来の運動ループの是正のみでは不十分で、修飾された運動ループ内の新たな因子をブロックすることではじめて有効な治療が得られるとも考えら

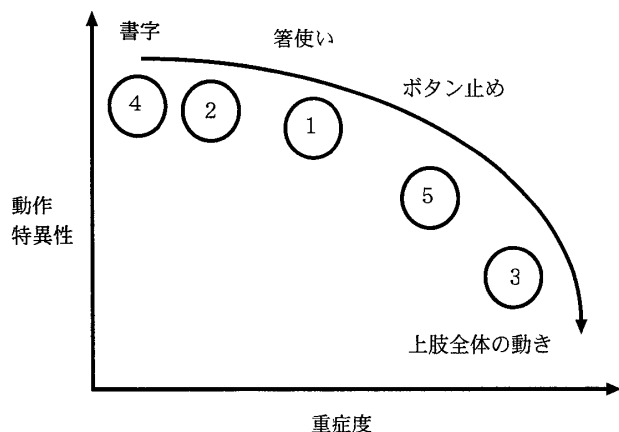


図4 重症度と動作特異性の関係

重症度と動作特異性は負の相関を認める。1～5は各症例を示すが、必ずしも罹病期間との重症度は相関しない。罹患筋(MAB治療対象筋)の数は重症度にほぼ比例する。

れよう。

書痙は局所性ジストニアに分類されているが、今回の結果はむしろ従来の分節性(segmental)ジストニアに相応する筋群の関与を示す。書痙という疾患の病態生理の検討に重要な示唆を与えるものと考えられる。

本稿の研究は以下の諸先生との共同研究であり、今

回執筆に際しても御指導をいただきました。深謝いたします(敬称略)。

京都大学医学部神経内科 木村 淳・梶 龍児・幸原伸夫・村瀬永子・高木恒和・松本真一，武田総合病院神経内科 小島康祐，住友病院神経内科 久堀保，県立塚口病院神経内科 濱野利明・兒玉光生，榊原白鳳病院 目崎高広。

本稿の要旨は第40回神経学会総会(1999年5月，東京)において発表した。

文 献

- 1) Kaji R, Kohara N, Mezaki T et al: Muscle afferent block by intramuscular injection of lidocaine for the treatment of writer's cramp. *Muscle Nerve* **18**: 234-235, 1995
- 2) Kaji R, Rothwell J, Mezaki T et al: Tonic vibration reflex and muscle afferent block in writer's cramp. *Ann Neurol* **38**: 155-162, 1995
- 3) 梶 龍児, 目崎高広: MAB療法.「ジストニアとボツリヌス治療」pp159-171, 診断と治療社, 東京(1996)
- 4) 目崎高広: 攣縮性斜頸の muscle afferent block (MAB) 療法. *神経内科* **53**: 13-19, 2000
- 5) Perotto A: 「筋電図のための解剖ガイド 四肢, 体幹 第3版」(栢森良二訳). 西村書店, 東京(1997)
- 6) 坂本 崇, 松本真一, 梶 龍児ほか: 局所性ジストニア. *日内会誌* **89**: 665-670, 2000