

外傷性頸部症候群患者にみられる Finger Tremor (手のふるえ) についての生理学的考察

関西医科大学脳神経外科学教室

越 野 兼 太 郎・窪 田 惺・景 山 直 樹
田 中 衛・河 野 守 正・栗 木 匡 久
辻 靖 弘・中 島 孝 之

〔原稿受付：昭和44年5月28日〕

Physiological Study of Finger Tremor in Patients of Traumatic Cervical Syndrome

by

KENTARO KOSHINO, SATORU KUBOTA, NAOKI KAGEYAMA,
MAMORU TANAKA, MORIMASA KOHNO, TADAHISA KURIMOTO,
YASUHIRO TSUJI and TAKAYUKI NAKAJIMA

Kansai Medical College, Department of Neurosurgery

Various kinds of symptoms are recognized in the patients who are suffering from traumatic cervical syndrome. Finger tremor is one of the commonest symptoms among them but its cause and mechanism are still unknown.

Finger tremor was observed in 67 cases of 226 patients of traumatic cervical syndrome in our clinic. The analysis of frequency distribution of finger tremor revealed the bimodal frequency pattern with dominance at about 9 cycle/sec and 15~20 cycle/sec. The energy of finger tremor which is computed from the frequency distribution pattern through the frequency analyser, remarkably reduced in parallel with relief of the pain due to xylocaine injection in or around the stellate ganglion or the great occipital nerve, and increased by adrenalin or mecholil injection.

Moreover, the frequency distribution patterns of finger tremor in cases of traumatic cervical syndrome are quite different from those in cases of Parkinsonism and hysteria, but have considerable resemblance to those of physiologic tremor which is usually observed on tremogram in normal persons.

These facts suggest that finger tremor in cases of traumatic cervical syndrome is evoked by the stimulation of peripheral nerve, and probably manifested by intensification of the physiologic tremor.

結 言

交通災害の激増と共に、それによる頭頸部外傷後の頸部症候群を現わしている患者の数も近年とみに増加している。頸部症候群にみられる症状の発生機構や治療等については、既に多くの報告があるが、その中で現在迄比較的顧みられなかつた症状の1つに finger tremor (手のふるえ) がある。

我々はこの finger tremor について、アンケートによる調査を試みたところ、226 人の外傷性頸部症候群患者のうち、67人 (29.6%) にこの症状が出現している事がみとめられた(表1)。更に症状の発現時期についてみると、その60%は外傷後1~2 週間のうちに出現している。そしてその tremorは頸部や上肢の他の種々

表1 頸部症候群の出現頻度
(226症例のアンケートより)

1) 手のふるえ	67例	29.6%
2) 歯の症状	54	23.9
3) 目がかすむ	93	41.1
4) 目の奥の痛み	66	29.2
5) 目が充血する	71	31.3
6) 頭 痛	186	82.5
7) はきけ、嘔吐	93	41.1
8) ふらつき	83	36.7
9) たくらみ、めまい	91	40.2
10) 耳鳴、耳痛	93	41.1
11) きこえにくくなつた	43	19.0
12) 耳のつまつた様な感じ	54	23.9
13) 手の痛み、手のむくみ	55	24.3
14) 手の色が変わる	32	14.2
15) 指先がしびれる	71	31.3
16) 上肢がしびれる	37	16.4
17) 首が痛い	163	72.2
18) 肩がこる	170	75.0
19) 首が動きにくい	113	50.0
20) 下肢が痛い	34	15.0
21) 下肢がしびれる	35	15.5
22) 下肢がだるい	51	22.6
23) 歩くと足が痛くなる	42	18.6
24) 腰がいたい	82	36.3
25) どうきがする	56	24.7
26) 微熱がでる	43	19.0
27) 汗がかきやすい	50	22.1
28) のどが痛い	27	11.9
29) 身体がだるい、つかれ易いもの忘れする	191	84.5

の神経症状と同側の指に出ており、そして前者の改善と共に緩解していつているのである。

そこで我々は、上述の如き外傷性頸部症候群患者にみられる tremorが、どのような形のものであり、またどのような機序で起こっているかを観察するため、次のような実験を行なつた。

方 法

外傷性頸部症候群の患者で“手がふるえる”と訴え、かつ我々が肉眼的に指のふるえを認めたものを検査の対象とした。まず患者を仰臥位とし、手関節の下に枕をおいて軽く指を拡げさせる。肉眼的に tremorが一番よくみられる指先に accelerometer (日本光電製 ドラム式) をつけ、インキ書き脳波計につなぎ、フィルター0、時定数0.3~1.0秒にして paper speed 1.5cm/sec で記録し、同時に心電図も記録した。脳波計に記録された tremogram は、周波数分析器によつて同時記録された。これは10秒間積分によつて3~5、5~7、7~9、9~11、11~13、13~15、15~20 cps の7つの分析積分値に算出され得るものである(図1)。一定時間記録した後(3~5分)、被検者の体位を極端にかえる事なくキシロカインによる星状神経節ブロック、大後頭神経ブロック及び他の疼痛部のブロック注射を行なつた。ブロック後約5分間経過した時点から再び tremogram を記録した。之等の注射を行なう以前の tremor の分析積分値については、適当に連続する5つの積分波形群を選んだうえ、それぞれの周波数群についてその5群の平均値をとり、その平均分析積分値により各周波数群の百分率を算出してヒストグラムを作つた。

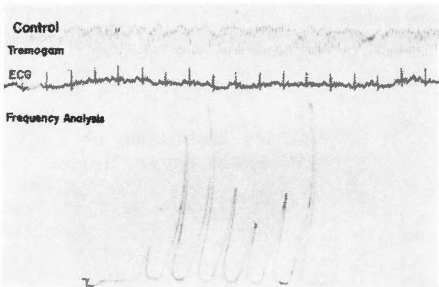


図1 Tremogram

次いで疼痛部のブロック注射を行なつた後の各周波数群の振幅が、注射前のそれぞれの振幅に比してどのくらい増減しているかをみるため、次の様な方法を用いた。すなわち、周波数分析器により得られた注射前の各サイクルの平均振幅を $N_1, N_2, \dots, N_7$ とすると、

各サイクルの百分率はそれぞれ $S_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2 + \dots + N_7}$
 $\times 100$, $S_2 = \frac{N_2}{N_1 + N_2 + \dots + N_7} \times 100$, $\dots$,
 $S_7 = \frac{N_7}{N_1 + N_2 + \dots + N_7} \times 100$ で表わされる。次に注射
 後の各サイクルの平均振幅を $M_1, M_2, \dots, M_7$ とし、
 注射後の変化を注射前のものの%にしてみると、 $T_1 =$
 $\frac{M_1}{N_1} \times S_1$, $T_2 = \frac{M_2}{N_2} \times S_2$, $\dots$, $T_7 = \frac{M_7}{N_7} \times S_7$ とな
 る。この各百分率の和、即ち $T_1 + T_2 + \dots + T_7$ を仮に
 「エネルギー率(以後E率)」と呼ぶと、注射後のE率
 が100%であれば、注射前とほぼ同じE率をもってい
 る事になり、それ以下であればエネルギーが減少した
 事、すなわち finger tremor が小さくなった事の目安に
 なると考えた。なお一部の患者では、エピレナミン、
 メコリールの注射を行なつて tremor に対するそれら薬
 剤の影響を調べた。

結 果

まず対照として、8人の健康人の finger tremor の
 frequency distribution pattern をみた。正常健康人では
 finger tremor は肉眼的に全くみえないが、accelero-
 meter をつけて tremogram を記録してみると9cpsをピー
 クとする unimodal frequency pattern またはそれに
 3~5 cps, 15~20 cps の小さいピークの加わつた tri-

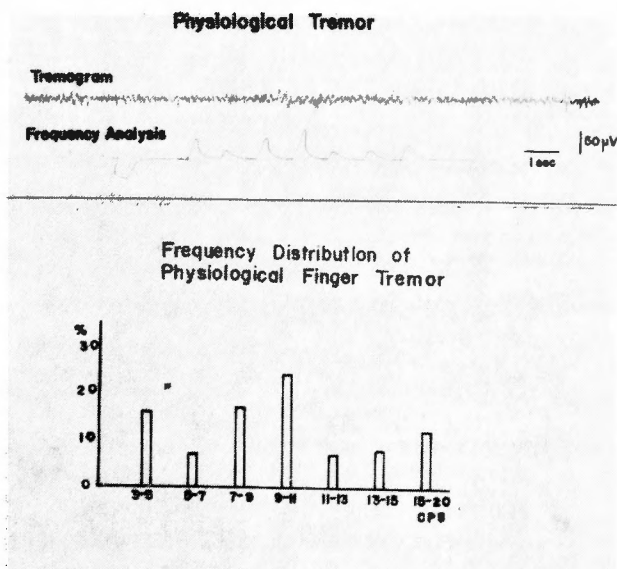


図2 physiologic finger tremor の tremogram と histogram

modal frequency pattern (図2) を示した。これに対
 して、11人の頸部症候群患者の finger tremor は肉眼的
 にもはつきりとみられ、その frequency pattern は7~
 9 cps及び15~20 cpsをピークとする bimodal frequency
 pattern であつた(図3)。また疼痛ブロック注射前後
 のE率によるエネルギーの増減をみると、注射によつ
 て著しい減少がみられている(表2)。

局麻剤の使用等による疼痛部ブロック注射とは逆
 に、エピレナミン、またはメコリールを注射して末梢
 性または中枢性交感神経の興奮作用を起こさせると、
 患者は疼痛の他に色々の苦痛を訴え、それに伴つて
 finger tremor が時間の経過と共に増強するのがみられ
 た(図1)。その際同時に血圧、脈搏を時間的に測定
 しているが、エピレナミンの場合はともかく、メコリ
 ール注射の場合、血圧、脈搏の変化と finger tremor の
 増強とは余り密接な関係はみられなかつた。

次に対照として、明瞭な tremor を現わしているパー
 キンソン氏病、ヒステリーおよびレイノー氏病の症例
 で1側星状神経節切除術を行なつた患者各1名につい
 て、同様の星状神経節ブロック、大後頭神経ブロック
 を行なつた。

まずそのヒストグラムでは、パーキンソン氏病の患
 者は3~5 cps にピークがあり、その傾向が星状神経
 節ブロックによつて更に著しくなつていのがみられ

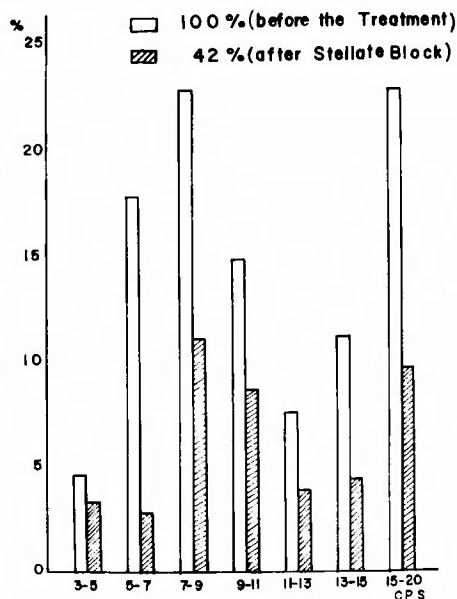


図3 外傷性頸部症候群患者の星状神経節遮断前後のヒストグラム

表 2 外傷性頸部症候群患者の pain block によるエネルギー率の変化

	3～5	5～7	7～9	9～11	11～13	13～15	15～20	E %
A. K.	3.7%	8.5	26.4	26.2	9.4	8.4	17.3	100
L-G. B.	1.3	0.8	2.1	5.4	3.2	3.1	3.6	19.5
T. M.	4.4	4.9	11.8	20.3	21.1	18.8	18.7	100
L-S. B.	5.2	4.1	5.3	11.1	7.0	12.0	14.2	59
R. M.	7.2	8.0	17.7	12.5	8.4	21.0	46.1	100
L-S. B.	3.0	3.2	4.2	4.4	3.6	6.2	12.4	37.0
Y. N.	3.0	5.7	10.2	18.1	16.7	17.4	28.9	100
R-S. B.	2.0	0.9	1.1	1.8	2.0	2.2	2.7	12.7
M. M.	4.6	17.3	22.8	13.6	7.5	11.3	22.8	100
L-S. B.	3.5	2.9	10.9	8.6	3.9	4.3	8.7	42.8
R. K.	37.8	6.6	9.1	9.1	9.0	11.4	17.0	100
R-G. B.	1.8	1.5	1.2	1.8	2.1	2.1	1.5	12.0
S. S.	8.4	13.5	17.7	18.3	12.8	13.1	16.1	100
R-G. B.	4.3	6.4	12.7	16.3	8.9	6.5	7.7	62.4
S. E.	6.3	10.3	17.7	17.8	16.5	15.2	16.1	100
G. B.	5.4	5.2	4.3	5.1	3.3	4.7	4.9	32.9
N. N.	3.6	8.8	22.1	18.3	13.1	15.1	18.8	100
L-S. N. B.	1.5	1.0	1.5	4.3	2.1	2.5	3.3	16.2
S. H.	9.4	12.8	13.9	16.5	12.9	17.1	17.4	100
R-G. B.	5.0	9.5	6.6	9.0	7.5	11.1	12.8	61.5
T. S.	9.3	13.7	13.0	14.1	11.7	14.6	23.6	100
L-G. B.	8.7	9.4	8.8	9.6	6.8	9.0	10.9	63.2

上段：名前
下段：pain block (G. B.：大後頭神経ブロック S. B.：星状神経節ブロック)
E：エネルギー率

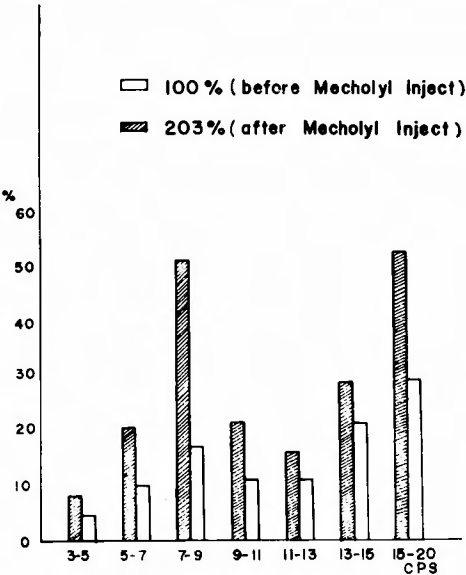
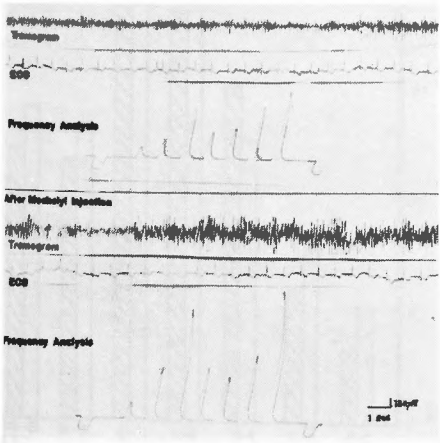


図 4 メコリール注射による finger tremor の変化の tremogram と histogram

た(図5)。ヒステリーの患者は、7 cps のピークの他に15~20 cps にもピークがあつたが、星状神経節ブロックによつて更にその傾向が極端になつてきている(図6)。1側星状神経節切除後の患者では、11 cps をピークとする unimodal frequency distribution pattern を示し、その pattern は神経節切除部癒痕部にキシロカインを注射してもほとんど変わる事なく unimodal pattern を示し(図7)、しかもE率の僅かな低下をみたに過ぎない(表3)。一方パーキンソン氏病、ヒステリーの患者においては、E率は増加の傾向を示した(表3)。

考 按

Finger tremor は、A) symptomatic tremor (症候性振顫)、B) essential tremor (本態性振顫) および C) physiologic tremor (生理学的振顫) の3種類に分類する事ができるといわれる。A) は器質性脳疾患、パーキンソン氏病、バセドウ氏病、ヒステリー、神経衰弱、老年、脊髄癆、中毒(アルコール³⁾、鉛、水銀等)にみられるものである。B) は先天性あるいは家族性振顫ともいわれ、安静時には認められず、四肢を保持または動かす運動開始時に起こり運動末期に強くはならない。また rigidity その他の神経疾患の症状と共存はしない。C) は神経学的に何等異常のない健康人にみられる tremor で normal tremor とも呼ばれる。これ

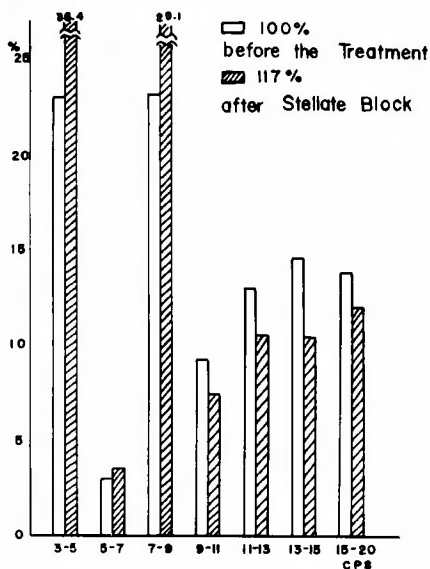


図5 パーキンソン氏病患者

については、Halliday & Redfearn⁴⁾, Marshall & Walsh⁵⁾, Buskirk & Fink²⁾, Brumlik¹⁾ 等の研究があり、tremor について彼等は「不随意的筋収縮によつて生ずる身体の部分的 oscillatory movement」または「不随意的な比較的リズムカルな目的のない oscillatory movement」と定義している。これは精神的緊張、肉体労

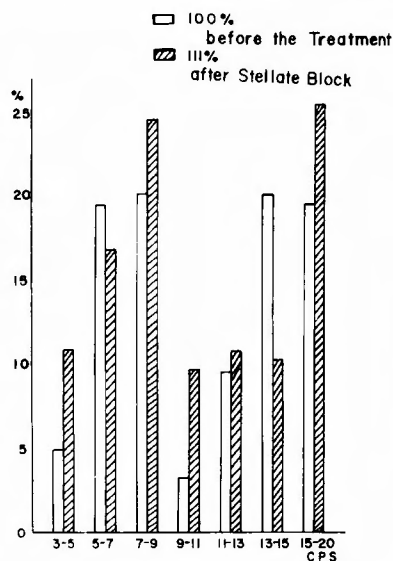


図6 ヒステリー患者

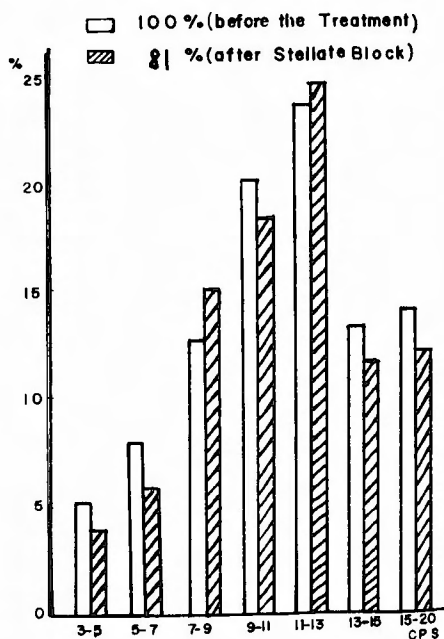


図7 一側星状神経節切除患者

表 3 対照群における pain block によるエネルギー率の変化

		3～5	5～7	7～9	9～11	11～13	13～15	15～20	E %
1)	J. K.	23.0	3.0	23.3	9.4	12.9	14.6	13.8	100
	L-S. B.	35.4	3.6	29.1	7.2	10.5	10.1	12.0	116.5
2)	Y. S.	5.5	8.5	13.1	20.9	23.6	13.9	14.4	100
	R-G. B.	4.1	5.9	15.0	19.4	24.6	12.0	12.5	81.0
3)	K. G.	6.2	19.5	20.2	3.4	9.6	21.5	19.6	100
	R-S. B.	11.0	17.0	24.6	9.7	10.8	12.6	25.6	111.2

1) パーキンソン氏病患者 2) 一側星状神経節切除患者 3) ヒステリー患者

働, 不安, 疼痛, 呼吸によつて振幅が増加し, また甲状腺機能亢進症, 動静脈瘤, 慢性肺疾患によつても増強し, 他方眼球圧迫, 冠動脈疾患, 粘液水腫, アディソン氏病では振幅が減少する。この physiologic tremor の病因が何処に起源をもつか, という問題は極めて難解ではあるが, 現在では之がほぼ脊髄レベルより中枢のものではなからうと一般に信じられている。

それでは脊髄レベル以下であるとすれば何処か?

Halliday & Redfearn⁴⁾ は length servo loop hypothesis を唱えているのに対し, Granit は physiologic tremor が必ずしも length servo loop mechanism によつてのみおこるのではなく, 更にレンショウ細胞の α 運動ニューロンへの抑制も関係していると述べている。また Brumlik¹⁾ は, サクシニールコリンで神経筋系を完全に遮断しても tremor が持続すると述べており, そのため physiologic tremor の神経筋系起源については懐疑的である。更に Buskirk & Fink²⁾, Brumlik¹⁾ は physiologic tremor が ballistocardiographic effect すなわち, 心拍出の為におこる動きが一種の vibration 型をとつてあらわれるものであると考える説である。

Ozaki⁷⁾ 等は, 正常人においては循環と呼吸が tremor

の振幅および頻度に関係あると考えており, また Rohrer⁸⁾ は体温調節との間の密接な関係に注目している。

以上の如く physiologic finger tremor の起源について色々説が存在するが, そのいずれもがまだ完全に確立, 支持されているものではない。痛みも, この tremor を増強する因子である事は Binet 等の述べているところであるが, 1920年 Cushing も重篤な三叉神経痛患者に, それに伴う顔筋の運動痙攣のある事を報告しており, 丁度頸部症候群患者の後頭痛, 頭痛, 頸痛と手のふるえの関係の如く興味ある相似性がみられる様である。

外傷性頸部症候群で現われる tremor が何処に起源をもつかについてであるが, 我々がたまたま注射針を挿入しただけで tremor の pattern が全く変り, 不規則なリズムが非常にきれいな rhythmical pattern (1 cps) になった 1 例 (図 8) や, 外傷性頸部症候群患者の finger tremor が疼痛によつて増強され, また逆にその疼痛部のブロック注射で軽減または消失する事などから, これは恐らくは末梢神経刺激に由来するものではなからうかと考えられるのである。

更に frequency distribution pattern をみると, 外傷性頸部症候群患者では 7～9 cps, 15～20 cps をピークとする bimodal frequency pattern であるのに対し, パーキンソン氏病患者では 3～6 cps⁵⁾, ヒステリー患者では 7 cps, 1 側星状神経節切除患者では 11 cps をピークとしており, これら 3 人の患者の tremor と外傷性頸部症候群患者のそれとは明らかに異なつていと思われた。そして外傷性頸部症候群患者の frequency distribution pattern は, むしろ 9 cps をピークとする physiologic frequency pattern と類似しているように思われた。

また外傷性頸部症候群患者においては, 痛みの

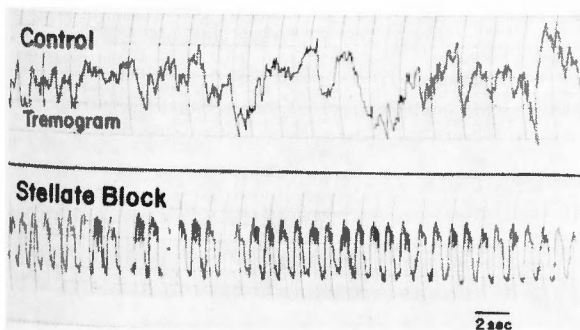


図 8 星状神経節への注射針挿入による finger tremor の変化

ブロック注射により finger tremorが減少するのに対して、対照例では変化しないか増強している。この事は、finger tremor の減少が注射という単なる精神的効果にしか過ぎないのではなく、末梢神経刺激（恐らくは疼痛）軽減そのものが finger tremorの減少に役立つのであるという考えを裏付けているものと考えられる。

これらの事より、外傷性頸部症候群患者の finger tremor は少なくとも末梢神経刺激（恐らくは痛みが重要な役割を占めているのであろう）によつて誘発されているものであり、波型分析の結果からは、physiologic tremor が増強された形である可能性が強いと思われる。

結 語

外傷性頸部症候群患者にみられる finger tremorの発生機構について述べた。

1. finger tremor は、外傷性頸部症候群患者の29.6%にみられ、外傷後1～2週間目に半数以上みられている。

2. 健康人では、9 cpsをピークとする unimodal またはそれに3～5 cps、15～20 cpsの小さいピークの加わつた trimodal frequency patternを示すのに対し、外傷性頸部症候群患者では、7～9 cpsおよび15～20 cpsをピークとする bimodal frequency patternである。

3. 外傷性頸部症候群患者の finger tremorは末梢神

経刺激（恐らくは疼痛刺激）によつて誘発されているものであつて、波型分析の結果からみれば、physiologic finger tremor が刺激により増強された形に類似している。

文 献

- 1) Brumlik, J.: On the nature of normal tremor. *Neurology (Minneap.)*, **12**: 159-179, 1962.
- 2) Buskirk, C. and Fink, R. A.: Physiologic tremor. An experimental study. *Neurology (Minneap.)*, **12**: 361-370, 1962.
- 3) Carrie, J. R. G.: Finger tremor in alcoholic patients. *J. Neurol. Neurosurg. & Psychiat.*, **28**: 529-532, 1965.
- 4) Halliday, A. M. and Redfearn, J. W.: An analysis of the frequencies of finger tremor in healthy subjects. *J. Physiol. (Lond.)*, **134**: 600-611, 1956.
- 5) 伊藤盛夫: 不随意運動症、ことに Parkinsonismにおける Rigidity 及び Tremor の客観的量的測定についての研究. *日外宝*. **34** (2): 389-417, 1965.
- 6) Marshall, J. and Walsh, E. G.: Physiological tremor. *J. Neurol. Neurosurg. & Psychiat.*, **19**: 260-267, 1956.
- 7) Ozaki, T., Yamamoto, M. and Fuziwara, K.: On the relationships between minor and ballistocardiogram in man. *Acta Med. Nagasaki*, **9**: 120-133, 1965.
- 8) Rohrachner, H.: Staedige Muskelaktivitaet (Mikro-vibration), Tonus und Konztnanz der Koerpertemperatur. *Zeitschr. f. Biol.*, **3**: 38-53, 1959.