

significantly. CPTs are high, means hyperesthesia, in 11 patients. CPTs are low, means hypesthesia, in only 2 patient. CPTs are normal in 7 patients. There are no differences between CPTs of this year and CPTs of last year (Fig.1). The pattern of CPTs of this year is similar to it of last year in 15 patients (Fig.2).

The published normal ranges of CPTs are higher than those in our normal individuals. The CPTs imply that the sensory disturbance in SMON is hypesthesia in about a half cases, is normal in about one third cases, and is hyperesthesia in a few case.

スモン患者の物理的刺激による筋血液量・硬さの変化に関する研究

森 英俊 (筑波技術短期大鍼灸学科)
 佐々木 健 ()
 野口栄太郎 ()
 松枝 宏幸 ()
 桜井 照美 ()
 千田 光一 (日本大医学部神経学教室)

キーワード

スモン、低周波鍼通電刺激、近赤外分光法、組織血液密度、筋血液量

要 約

低周波鍼通電刺激によるスモン患者13名、平均年齢70.2歳及び健常者(学生17名、平均年齢23.3歳及び高齢者10名、平均年齢80.7歳)の組織血液密度の変化について、近赤外分光法を用いて検討した。

右大腿四頭筋の低周波鍼通電刺激(1Hz、10分間)による大腿四頭筋部の筋血液量がスモン患者は6例が増加し、学生及び高齢者はそれぞれ有意に増加した($p < 0.05$)。

目 的

今回は低周波鍼通電刺激によるスモン患者及び健常者の組織血液密度の変化について、近赤外分光法を用いて検討した¹⁾。

方 法

趣旨を十分説明し同意を得て行った。

対象は本学学生男子17名、年齢19~42歳(平均年齢 23.3 ± 6.6 歳)以下 学生及びつくば市在住の高齢者男女10名(男5名・女5名)、年齢74~87歳(平均年齢 80.7 ± 4.6 歳)以下 高齢者と日大病院外来受診のスモン患者13名(男4名・女9名)、年齢53~82歳(平均年齢 70.2 ± 8.7 歳)以下 スモンで、低周波鍼通電刺激(1Hz、10分間)を右大腿四頭筋に行った。

筋血液密度の測定は測定プローブを大腿直筋に張り付け、刺激前10分、刺激中、刺激後30分間連続的に測定した。

刺激前と刺激中および刺激後について5分おきにそれぞれ5秒ずつ組織酸素飽和度(StO_2)、総ヘモグロビン量(t-Hb)についてサンプリングし解析した。

統計的検定は経時的変化について分散分析法(ANOVA)を行い、Dunnetの多重比較検定を行った。有意水準5%以下を有意と判定した。

測定には組織 StO_2 ・Hb量モニター(バイオメディカルサイエンス社製 PSA-III N)を用いた。

結 果

スモン患者の低周波鍼通電刺激による大腿四頭筋部の総Hb量は減少し、組織酸素飽和度は変化がなかった(図1)。

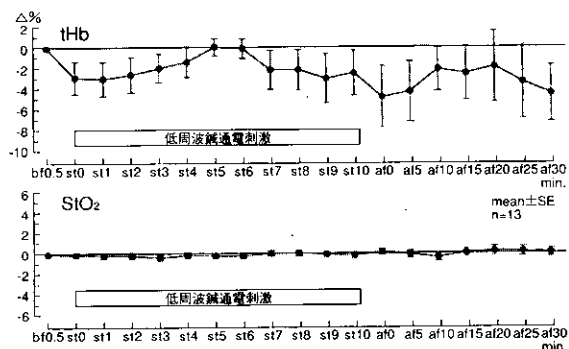


図1 低周波鍼通電刺激による大腿四頭筋血液量の変化(SMON)

また、総Hb量が6例（46.2%）増加し、7例（53.8%）が減少した（図2）。

次に健常者と比較した。高齢者は刺激後総Hb量が有意に増加した。また、学生も総Hb量が有意に増加した（図3）。

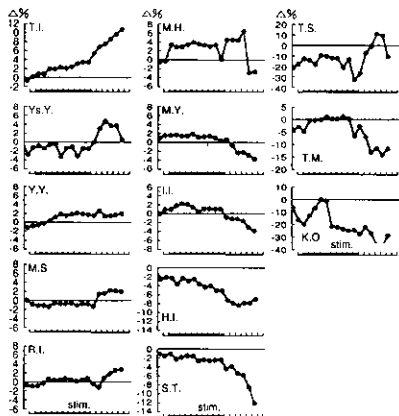


図2 低周波鍼通電刺激による大腿四頭筋の総Hb量の変化 (SMON)

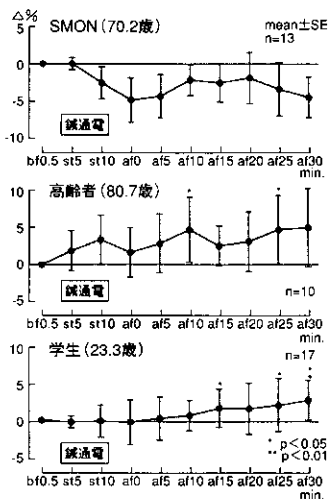


図3 低周波鍼通電刺激による大腿四頭筋の総Hb量の変化

考 察

総ヘモグロビンは組織血流量と相関がある²⁾。今回、スモン患者は総ヘモグロビン量が減少・健常者は増加していることから、スモン患者は筋血流量の減少が健常者は増加が起こったものと考えられる。

今回スモン患者の反応性がわかったが、従来の私達のスモン研究^{3,6)}では、サーモグラフィによる皮膚温及びコアテンプレによる深部温が上昇しているので、今後は今回の測定方法で、数回の鍼治療をして鍼治療前と鍼治療後で検討したいと考えている。

文 献

- 1) 西條一止, 森 英俊ほか: 物理的刺激による筋血流量の変化, 厚生省特定疾患スモン調査研究班・平成10年度研究報告書, p.195-198, 1999
- 2) 酒井秋男, 斎藤建夫ほか: 組織酸素飽和度 (StO₂) およびヘモグロビン量 (Hb vol) 測定装置の開発, 医器学 64 (6): 264-269, 1994
- 3) 芹澤勝助, 西條一止ほか: 鍼・鍼麻酔方式におけるスモン患者の治療成績について, 厚生省特定疾患スモン調査研究班・昭和49年度研究業績, p.159-182, 1975
- 4) 芹澤勝助, 西條一止ほか: SMON後遺症の異常知覚に対する鍼・鍼麻酔方式による治療効果持続のためのホームプログラムの研究, 厚生省特定疾患スモン調査研究班・昭和50年度研究業績, p.95 - 120, 1976
- 5) 芹澤勝助, 平井俊策, 井形昭弘ほか: 鍼・鍼麻酔方式による治療効果の評価とホームプログラム用スポット表面電極麻酔方式の実用化に関する研究, 厚生省特定疾患スモン調査研究班・昭和51年度研究業績, p.128 - 152, 1977
- 6) 西條一止: 皮膚温分布と経絡経穴現象, 日本温泉気候物理医学会雑誌 39 (3・4): 2 - 96, 1976

Abstract

Changes in blood volume and muscle tension associated with physical stimulation in SMON patients

Hidetoshi Mori ¹⁾, Ken Sasaki ¹⁾, Eitaro Noguchi ¹⁾,
Hiroyuki Matsueda ¹⁾, Terumi Sakurai ¹⁾, Koichi Chida ²⁾

¹⁾ Department of Acupuncture, Tsukuba College of Technology

²⁾ Department of Neurology, Nihon University School of Medicine

Changes in the blood concentration of hemoglobin associated with the physical stimulation of muscle tissues were examined using near infrared spectroscopy in 13 SMON patients (mean age:70.2 years) and 27 healthy volunteers (17 university students with a mean age of 23.3 years; 10 elderly volunteers with a mean age of 80.7 years).

The quadriceps muscle of the right thigh was stimulated using low-frequency electrical acupuncture (1 Hz for 10 minutes). The results showed an increase in the muscle's blood volume in 6 of the SMON patients. The increase in blood volume was even higher in the healthy volunteers.

スモン患者の心・血管系自律神経機能 —起立時脳循環の近赤外線分光法による検討—

服部 孝道（千葉大神経内科）

本間 甲一（千葉県循環器病センター）

朝比奈正人（千葉大神経内科）

キーワード

起立時脳循環、近赤外線分光法、酸素化ヘモグロビン変化率、脱酸素化ヘモグロビン変化率

要 約

60歳スモン患者に対し、Head-up tilt (HUT) 試験時に近赤外線分光法 (NIRS) を用いて前額部での酸素化ヘモグロビン変化率 (Δ oxyHb)、脱酸素化ヘモグロビン変化率 (Δ deoxyHb) の測定を行い、起立時の脳循環の変化を検討した。同時にNIRSの有用性を検討した。健常者では起立時の Δ oxyHbが、81%で変化しないか上昇し、19%で軽度低下した。以上の健常者パターンを考慮に入れば検査は有用であると思われた。スモンでは起立時の血圧低下がないにもかかわらず Δ oxyHbが高度の低下を示し、脳血流自動能の障害が示唆された。今後はスモンの症例を重ねて、起立時酸素化Hb変化率の低下が1次的なものなのか、2次的なものなのか検討する必要がある。

目 的

スモン患者に対しHead-up tilt (HUT) 試験で近赤外線分光法 (NIRS) による前額部酸素化ヘモグロビン変化率 (Δ oxyHb)、脱酸素化Hb変化率 (Δ deoxyHb) の測定を行い、起立時脳循環機能を検討した。

対象と方法

1. 対 象

症 例：SMON患者、60歳男性。

主 訴：下痢、下肢のしびれ、立ちくらみ。

現病歴：昭和44年（32歳）、腸憩室のため上行結腸

切除を受け、腹痛でキノホルムを服用し、その2週間後に両下肢にしびれ感出現した。しびれは第5胸髄レベルまで上行し、治療で半年後には膝以下に軽減したが、下痢症状が残った。昭和63年頃（41歳）より軽度の立ちくらみを自覚した。

既往歴：28歳 胃潰瘍（亜全摘）、29歳 腸管癒着（回盲部切除）、32歳 腸憩室（上行結腸切除）、40歳 胆石（開腹手術）、55歳 肺癌（右葉2/3切除）。

健常対照は47名（56±14歳、男女比12：35）で、高血圧・糖尿病・交感神経系に影響のある薬剤の服用・中枢神経疾患・交感神経症候がないことを条件とした。

2. 方 法

1) 心・血管系自律神経機能検査

CV_{R-R}、起立時超早期脈拍変動 (UEHRS)、起立前後血中ノルアドレナリン (NA) 濃度、NA静注負荷試験、プロタノール静注負荷試験を行った。

2) 近赤外線分光法による起立時脳循環

10分間の安静臥床後に、60° HUT試験を10分間行い、上肢で体循環血圧と脈拍を、前額部でNIRS（島津社製OM-100AないしOM-200）を使用し、脳内酸素化Hb変化率・脱酸素化Hb変化率・総Hb変化率を測定した。

3) 健常者によるNIRSの有用性の評価

今回検査自体の有用性が問題となるので、以下の方法で健常者の検討をおこなった。あらかじめ起立時の近赤外線分光法の酸素化Hb、脱酸素化HbのType分類

を作成し、酸素化Hbが一定、上昇、低下で、それぞれType I、II、IIIに、脱酸素化Hbが一定、上昇、低下でそれぞれa、b、cに分類し、実際の健常者のNIRSの結果を分類に当てはめて、Typeごとの比率を求め検討した。

結 果

1) 健常者での近赤外線分光法 (表1)

健常者ではいろいろなtypeが認められた。

Type I と II が38名で81%を占め、Type III が9名で19%を占めた。異常と思われるType III も含まれたが、酸素化Hbの低下の程度は少ないものだった。

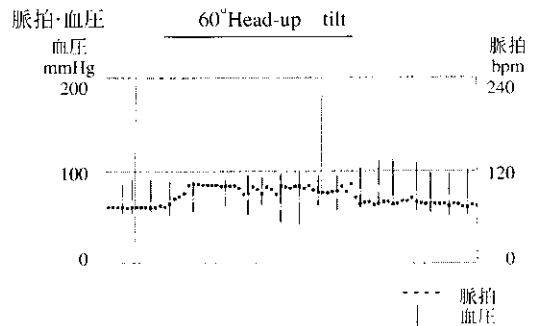
2) スモン患者の結果

心・血管系自律神経機能検査ではCV_{R-R}が2.3%で正常を、起立時超早期脈拍変動が心交感神経機能亢進(最大脈拍/最小脈拍の低下型)を示した。HUT試験では血圧が変化せず、脈拍が32bpmの上昇を示し、血中NA濃度が28pg/mlから956pg/mlへの上昇を示した。NA静注負荷試験では血圧が1mmHg増加し、プロタノール静注負荷試験では脈拍が22bpm増加したが、過敏性上昇はなかった。NIRSでは、起立時血圧低下がなく、脈拍が上昇し、△oxyHbが大きく低下し、△de-oxyHbが増加した(図1)。

表1

健常者 47名	近赤外線分光法 (起立試験時) Type分類									△oxyHbの 変化量
	I			II			III			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
50歳未満	6	1		4	1	1			3	0.005±0.011
50歳代	6	1			2				3	0.011±0.010
60歳代	6	2			1				1	0.008±0.011
70歳以上	4	1		2					2	0.001±0.009
小計	22	5		6	4	1			9	
計		27			11				9	0.004±0.010

△oxyHbの変化量=△oxyHb (起立10分後-起立前)



近赤外線分光法

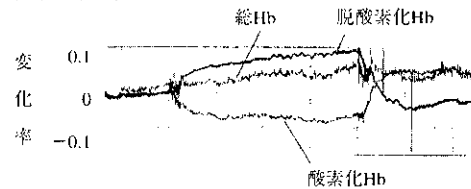


図1 SMON患者の起立時血圧・脈拍と起立時脳循環

考 察

1) NIRSでのoxyHb、deoxyHbの変化の意義

1977年Jobsisは、近赤外線によって無侵襲的な生体組織モニターが可能であることを示唆した²⁾。その後NIRSとして開発が進められ現在に至っている。

NIRSでは近赤外線域での吸光度を計測して、それより酸素化Hb、脱酸素化Hbを求める。NIRSを脳内に応用する場合、oxyHb、deoxyHbの意義が問題となる。脳では血液量の75%以上が静脈血で占められているため、oxyHbは主に脳静脈血内の酸素化状態を反映し¹⁾、実験的には内頸静脈酸素飽和度(Sjo2)との相関があると言われてきた^{3,6)}。そのため血圧や脳動脈血酸素量の変化を反映しているかどうかは不明であった。最近になって、大血管手術時のNIRS検討^{4,5)}で、oxyHbは直腸温、動脈圧、Hbの順に相関が高く、Sjo2とはあまり相関がなく、むしろSjo2はdeoxyHbと逆相関があるとの報告がなされ、動脈圧の変化に対する脳(動脈血)酸素濃度、脳動脈循環の検討にNIRSが有効である可能性が示唆された。

以上から起立時の血圧(動脈)の変化に対し脳循環の変化を捉えるため、NIRSを用いて検討を行った。

脳内酸素化Hbが不変か上昇している場合(Type I ないしType II)では、起立時体循環の変化の有無にかかわらず、起立時脳循環が保たれ、酸素化Hbが低下している場合(Type III)では、脳動脈血酸素濃度

が低下していると思われる。

健常者では、その81%で酸素化Hbが低下せずtype I とtype IIを示したことは、健常者の大多数で起立時脳循環が保たれていることを示唆しているものと思われた。この結果は同時にNIRSの有用性を示すものと思われた。

2) スモンの起立時脳循環

UEHRSとNAから血管交感系と心副交感系が正常で、心交感系の機能亢進が認められ、従来の我々の報告と一致した⁷⁾。起立時脳循環の検討では、起立時の血圧低下がないにもかかわらず Δ oxyHbが低下し、脳血流自動能の障害が示唆された。脳血流にとっては脈拍数の増加が有意には働いていないものと思われた。今回の症例は既往歴が多く自律神経機能以外での障害の影響が否定できない。今後はスモンの症例を重ねて、起立時酸素化Hb変化率の低下が1次的なものなのか、2次的なものなのか検討する必要がある。

文 献

1) Ferrari M et al : Noninvasive determination of hemoglobin saturation in dogs by derivative near-infrared spectroscopy. Am J Physiol 256 : H1493 - 1499,

1989.

2) Jobsis F F : Noninvasive, infrared monitoring of cerebral and myocardial oxygen sufficiency and circulatory parameter. Science 198 : 1264 - 1266, 1977

3) 垣花泰之 : 近赤外分光法による無侵襲的脳内酸素化状態モニタリング, 麻酔と蘇生, 26 : 331 - 340, 1990

4) 国原孝ほか : 心大血管手術における近赤外分光法および内頸静脈酸素飽和度による脳血流モニターの意義, Ther Res 17 : 2049 - 2054, 1996

5) Kunihara T et al : Monitoring of cerebral metabolism by near infrared spectroscopy and jugular venous oxygen saturation. Excerpta Medica International Congress Series 1130, P.55 - 66,

6) 田村正秀ほか : 近赤外線分光法を用いる無侵襲生体計測, 日外会誌 88 : 680 - 685, 1987

7) 服部孝道, 本間甲一, 北耕平 : SMONの心・血管系自律神経機能・起立時超早期脈拍変動による検討, 厚生省特定疾患スモン調査研究班・平成8年度研究報告書, P.176 - 179, 1997

Abstract

Cardiovascular autonomic functions in patients with subacute myelo-optico-neuropathy (SMON)

-the study of orthostatic cerebral circulation by near infrared spectroscopy in 60° head-up tilt test-

Takamiti Hattori, Koichi Honma and Masato Asahina

Department of Neurology, Chiba university school of medicine

We studied orthostatic cerebral circulation in patient at 60 years old with subacute myelo-optico-neuropathy (SMON) by near infrared spectroscopy (NIRS) [measured in bilateral frontal lobes (forehead)] during 60° head-up tilt test. At first we studied in the following methods whether this test is useful. We grouped the result in NIRS by the change in the oxyhemoglobin (oxyHb) into three classes (type I, II and III). The oxyHb during HUT is no change in type I, increases in type II and decreases in type III. The change of the oxyHb during HUT in NIRS may indicate the change of arterial blood flow in the cerebral tissue. Type I and II may be

normal, and type III may be abnormal in cerebral circulation. We studied orthostatic cerebral circulation in healthy persons by NIRS. The result was that 81% of healthy persons were type I and II. This finding showed that the orthostatic cerebral circulation is preserved in 81% of healthy persons. NIRS is a useful test in studying orthostatic cerebral circulation.

The oxyHb in the patient with SMON decreased in parallel with head up tilting, and showed type III. This indicates that the patient may be abnormal in orthostatic cerebral circulation.

結 果

図1に健常者における杖使用時と不使用時の筋活動の例を示す。杖を使用した場合は右ヒラメ筋が右前脛骨筋より先に活動を開始していた。杖を使用しなかった場合には、逆に前脛骨筋の方がヒラメ筋より早く活動を開始していた。

図2にスモン患者における筋活動の例を示す。健常者における杖使用時と同様に、右ヒラメ筋が右前脛骨筋より先に活動を開始する傾向を認めた。

図3に杖を用いた場合のスモン患者および健常者における足底圧中心の左右方向への偏位の例を示す。足底圧中心の変化量、変化率は健常者では個人差が大きく一定の傾向を示さなかったが、同一被験者における再現性は比較的高かった。スモン患者では足底圧中心の変化量、変化率は小さい傾向を示した。

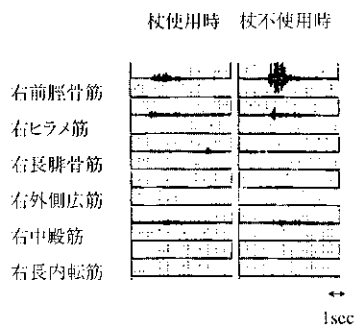


図1 健常者における右下肢筋活動

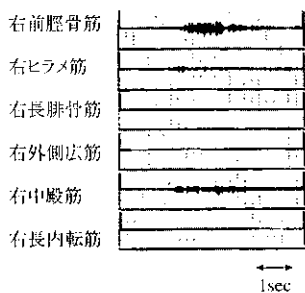


図2 スモン患者における右下肢筋活動(杖使用)

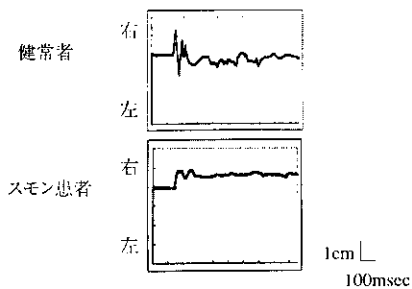


図3 健常者およびスモン患者における足底圧中心の偏位

考 察

健常者において杖を使用しない場合、右前脛骨筋が右ヒラメ筋より早く活動を開始した。これは、外乱によって足底圧中心が外側へシフトするため、足部を背屈させることによってこれに拮抗しようとしている結果と考えられた。一方、杖を使用した場合は右ヒラメ筋が右前脛骨筋より早く活動を開始した。これは杖のある方向とは反対側への外乱であっても、杖に頼るために足関節を底屈させて足底圧中心を前方へシフトさせようとしている結果と考えられた。

スモン患者では、杖を使用せずに片脚起立を行うことが不可能であったため杖使用時のデータしか得られなかったが、杖使用時に健常者と同様のパターンを示しており、杖使用時の健常者と同様の姿勢調節機構の存在が示唆された。

足底圧中心の右方への偏位は、健常者では個人差が大きく一定の傾向を示さなかったが、スモン患者では偏位が小さい傾向を示した。この結果より、スモン患者では足底圧中心の偏位をより小さくするための姿勢調節によりバランスの保持能力を補うような運動制御が働いているものと考えられた。

文 献

- 1) Gilles M, Wing AM, Kirker SG: Lateral balance organisation in human stance in response to arandom or predictable perturbation. *Exp Brain Res* 124: 137 - 144, 1999
- 2) Winter DA, Prince F, Frank JS, Powell C, Zabjek KF: Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *J Neurophysiol* 75: 2334 - 2343, 1996

Abstract

Lateral balance in subacute myelo-optico-neuropathy (SMON) patients

Naoichi Chino, Akira Tanuma and Kimitaka Hase

Department of Rehabilitation Medicine, Keio University, School of Medicine

In this study, we evaluated the effect of cane on having been perturbed laterally in SMON patients and normal subjects.

The subjects were instructed to support their weight on their right leg with a T-cane on their left hand and were perturbed to the right or the left randomly. The normal subjects were also perturbed during standing on their right leg without a cane. (We only analyzed the data that the subjects were pulled toward the right.)

Under the condition of using a T-cane, the activation in right soleus muscle preceded the one in right tibialis anterior muscle. In contrast, the activation in right tibialis anterior muscle preceded the one in right soleus muscle under the condition of supporting their weight without a T-cane in normal subjects.

The deviation of center of pressure (COP) in right foot tended to be less in SMON patients than in normal subjects.

The results suggest that SMON patients control their posture with T-cane as normal subjects do and they choose the strategy to decrease the deviation of COP against perturbation.

感覚閾値検査から見たSMONにおける感覚障害の検討

森田 洋（信州大第三内科）

池田 修一（　　　　　）

小林佐千夫（安曇総合病院内科）

キーワード

SMON、感覚閾値、CPT、異常感覚、定量化

要 約

SMONにおける異常知覚の客観的定量化を電流感覚閾値検査を用いて行った。対象は本年長野県スモン検診を受診した21名。うち6名は自宅に往診して行った。ニューロメーター社製CPT/Cを用いて5、250、2000Hzの正弦波に対する感覚閾値を第3趾で測定した。20例に異常感覚が認められた。いずれも知覚過敏を主徴としていた。これらの異常感覚を認めた例では、感覚閾値検査に際しては正常者のように3種の刺激の性質を弁別出来なかった。また、5症例では5Hzでの閾値が低下しており、4症例では感覚閾値が全ての刺激で上昇していた。これら9名を含めた20症例で感覚障害と感覚閾値の結果に一定の関係は認められなかった。スモンでは感覚閾値が正常であることは必ずしも感覚が正常であることを意味しておらず、知覚過敏と知覚鈍麻の双方を反映した結果であると考えられた。

目 的

SMONにおける感覚障害は病態の本質であることは周知の事実である。しかし、その徴候は単純な感覚鈍麻ではなく、痛覚過敏・しびれを主体とした異常感覚である。これは患者にとっては単なる感覚鈍麻よりも遙かに不快であり、多大な苦痛を伴う症状である。しかし、その異常感覚を客観的に評価する事は技術的に困難であり、ともすると他者に理解できないためにさらなる精神的苦痛をももたらしていた。そのため、客観的指標を用いて異常感覚を定量評価することは

SMON患者の診療の質を高め、ひいてはクオリティ・オブ・ライフの向上をもたらすために重要な意味を持つ。

一方、近年電流感覚閾値（Current perception threshold、CPT）検査の臨床応用がペインクリニックを中心に活用されつつある。本法は皮膚に貼りつけた表面電極間に微弱な正弦波形の電流を通電し、その刺激電流を強めて、知覚できる最小の刺激強度を求める方法である。また、正弦波の周波数を変化させることによって、刺激できる神経線維が大径から小径にわけて検査することも可能とされている¹⁾。

2000Hzの刺激では大径線維が小径よりも刺激されやすく、正常者では筆で触られるような感覚に感じる。5Hzの刺激ではより小径な線維が刺激され、チクチクとした痛みとして感じられる。250Hzの刺激ではその中間の径の神経線維が刺激され両者の中間のような痛いような感覚を得る。さらに、知覚閾値を正確に知るために機械が検者被検者双方に判らないように刺激を与えたり、与えなかったりしながら閾値を求めるいわゆる二重盲法的に閾値を求めることが出来る機器が市販されている。しかし、その一方で本法が真に末梢神経障害の診断に有用であり、論理的な整合性があるかについては米国電気診断学会（AAEM）が否定的な見解を公表している²⁾。

今回我々はこの電流感覚閾値を計測することで、SMONにおける感覚脱失と異常感覚の病態について検討し、他覚的に異常感覚の定量を試み、電流感覚閾値検査の妥当性を検討した。

方 法

長野県在住のスモン患者21名。本年度は長野県衛生部の協力により、長野県中野保健所、諏訪保健所、松本保健所にて集団検診を行った。その際に一般検診とは別に感覚閾値検査を施行した。しかし、例年通り、検診会場まで訪れることがきわめて困難であり、且つ検診を希望する者が8名いた。このような患者に対しては自宅ないし入所中の施設へ往診を行った。そのうち本検査が実施可能であった6例については施行した。往診したこれらの施設・自宅はいずれもきわめて交通の便の悪い地域に立地しており、分担研究者の所属する施設からは公共交通のみでは一日で一名のみであっても往診不可能であり、タクシーを使用せざるを得なかった。

実際の感覚閾値の測定はNeurotron社製CPT測定装置(Neurometer CPT/C)を用いて行った。本機器は先述の通り、電気刺激に対する閾値を、機器により自動的に制御される二重盲検法を用いて測定出来る点で優れている。測定はいずれも感覚障害のより高度な側の下肢第3趾に刺激電極をおき、刺激は2kHz、250Hz、5Hzの正弦波を用いた。結果は個々の電流感覚閾値、刺激間の閾値比と、臨床症状間の相関についても検討した。

結 果

21名のCPT値の平均±標準偏差は2kHzでは 4.15 ± 1.30 mA、250Hzでは 1.49 ± 0.85 mA、5Hzでは 0.91 ± 0.58 mAであった。これは正常範囲内であった。しかし、個々の例についてみると、閾値が正常よりも上昇している症例と、低下している症例が認められた(図1)。特に異常感覚の強い症例では、低頻度刺激における閾値の低下が顕著である傾向が見られた。

一方、CPT値が正常である症例が多数を占めたが、これらの多くにおいても知覚鈍麻、異常知覚が認められた。

また、正常者においては個々の刺激周波数毎に筆で触られるような感触(2kHz)、ぴりぴりとした感触(250Hz)、3種類のなかでもチクチクと痛い刺激(5Hz)と異なった感触を感じ取ることが知られている。しかしSMON患者においては感覚障害の全くない症例を除きほぼ全ての症例で、いずれの刺激もチクチクと痛い

刺激と感じ、3種類の刺激の感触に差異を感じ取ることが困難であった。

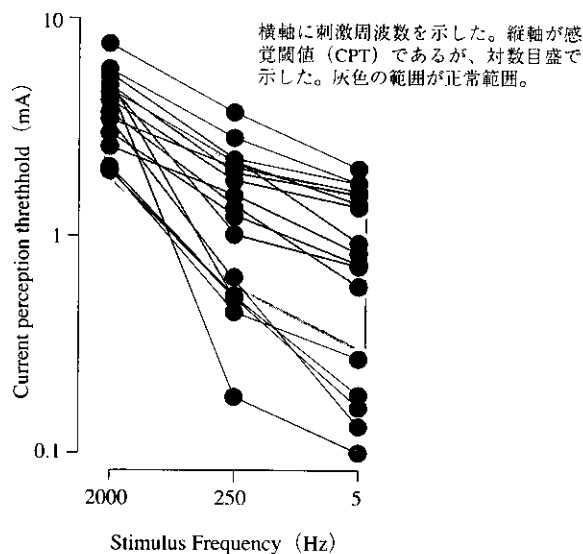


図1 各症例の感覚閾値

考 察

SMONにおける異常感覚は感覚過敏と知覚鈍麻の双方を反映したものであるが、CPT上の低頻度刺激にともなう知覚過敏が特徴的な症例がある。これはSMONにおける異常知覚に小径線維の異常が関与していることを示唆する。しかし、SMONにおける電流感覚閾値検査で特徴的な点は、明らかに異常感覚、知覚鈍麻、痛覚過敏などの多様な感覚障害を呈している患者においても感覚閾値が多く症例で正常であることである。このことは客観的に異常な感覚過敏を評価することが可能であるとする本検査法も十分に感覚異常を定量できないことを示している。

同時に、3種類の刺激の差異を判別できない傾向は今回の検討では大変特徴的である。本検査法では末梢神経の障害によって、感覚の知覚が障害されると、感覚低下は電流感覚閾値の上昇、知覚過敏は閾値の低下で診断されるとされている。しかし、SMON患者における今回の検討では、値としては正常であっても、その質的な認知が出来なかった点で感覚の障害を判定できる。

しかし、これらの観察は電流感覚閾値によって感覚障害を客観的に定量することは多くの問題があることを示している。この原因としては、SMONにおいては

末梢神経自体の障害のみならず、脊髄障害による感覚異常を反映している可能性がある。

従って、電流感覚閾値による感覚障害の定量は、SMONにおける感覚障害の種々の病態を反映している。このことはCPTが正常であることは必ずしも感覚機能が正常であることを意味しておらず、異常知覚と感覚鈍麻の合併を意味していると考えらるべきである。電流感覚閾値の結果の解釈にはこれら多くの問題を勘案して当たる必要がある。

文 献

- 1) Katimus JJ et al : Transcutaneous nerve stimulation. Frequency and waveform specificity in humans. Appl Neurophysiol 49 : 86 - 91, 1986
- 2) AAEM Equipment and Computer Committee. Thchnology review : The neurometer current perception threshold (CPT). Muscle & Nerve 22 : 523 - 531, 1999

Abstract

Sensory disturbance in SMON: Trial for objective measurement of abnormal sensation with current perception threshold (CPT)

Hiroshi Morita, Shu-ichi Ikeda, Sachio Kobayashi

Department of Medicine (Neurology), Shinshu University School of Medicine

We observed current perception threshold (CPT) in patients with Subacute myelo optico neurophy (SMON) using CTP/C manufactured by Neurometer Inc to clarify a possibility for objective measuring a abnormal sensation. 21 patinets with SMON were investigated at annual health examination. 20 patients revealed abnormal sensation (i.e. paresthesia and hyperesthesia). 5 patients revealed decrease of current perception threshold with 5Hz stimulation indicated small diameter sensory nerve fiber malfunction. 4 patients revealed increase of current perception threshold for all 5, 250, 2000Hz stimulation. In all 20 cases including those 9 patients we could not find any statistical significant correlation among current perception threshold value, current perception threshold ratio, and any neurological findings. These observations indicated that the normal current perception threshold value or current perception threshold ratio do not indicated normal sensation but the mixture of some type of abnormal sensation. The adequate comprehension of the result of current perception threshold value or current perception threshold ratio is difficult in such patients with abnormal sensation.

スモン患者の基本動作時間と下肢関節運動時間との関係

杉村 公也 (名古屋大医学部保健学科作業療法学専攻)
美和 千尋 ()
清水 英樹 ()
高田 政夫 ()
柴田 澄江 ()
伊藤 恵美 ()

キーワード

基本動作、下肢動作、運動時間

要 約

スモン患者は、基本動作に時間を要し、日常生活動作が円滑に行えないことがある。基本動作の遅延には下肢関節運動時間も大きく関与していると考えられるので、今回基本動作と下肢関節運動の関係を検討した。

スモン患者は、1) 横への移動、回転移動、膝立ちと立ちあがりの基本動作が遅延しており、2) 足関節、膝関節、股関節の下肢関節運動時間が遅延しており、3) 1) の基本動作遅延と 2) の下肢関節運動時間との間には有意な正の相関関係が認められた。これらの結果より、基本動作の遅延には、下肢の関節運動時間の遅延が影響している。

目 的

スモン患者は日常の移動動作などが緩慢となり、日常生活に支障をきたしている¹⁾。以前われわれは、移動動作を含む基本動作時間を調査し、基本動作時間が健常者より延長することについて指摘し、その要因として、抗重力筋が年齢の増加とともに同年代の健常者よりも一層低下することを述べた²⁾。さらに、下肢関節運動速度において健常者と比べ、遅く、この原因となる可能性があるものとして下肢の筋力低下、感覚障害、加齢の影響が健常者より顕著であることを挙げた³⁾。そこで、今回、下肢関節運動と基本動作との関連の有無

について検討した。

方 法

1. 対象

愛知県において行われたスモン検診に参加したスモン患者54名(男性9名、女性45名)、平均年齢68.1±10.6歳を対象とした。検査前にスモン患者には検査の内容を十分理解できるように説明し、検査への承諾を得た。

2. 方法

スモン検診時に、基本動作と下肢関節運動を行わせ、時間を測定した。

1. 基本動作時間

1) 左右への横移動 (Side Step Case: SSC)、2) 左右への回転移動 (Turn Body Case: TBC)、3) 立位から片膝をつき立ち上がる動作 (Kneel on One Knee & Arise on One Knee: KOK) の動作をそれぞれ可能な限りの速さで左右連続3歩および3回行い、その時間を測定し、左右の平均値を求めた。

2. 下肢関節運動時間

1) 足関節屈曲運動 (足底を床に着けた坐位姿勢より足関節を30°屈曲させる運動: Ankle)、2) 膝関節伸展運動 (椅子に坐った姿勢で、膝関節を30°伸展させる運動: Knee)、3) 股関節屈曲運動 (椅子に坐った姿勢で股関節を30°屈曲させる運動: Hip) を可能な限りの速さで、左右10回行い、そ

の時間を測定し、左右の平均値を求めた。これらの測定値をもとに基本動作の左右の平均値と下肢関節運動の左右の平均値との関連を調べた。

検定には基本動作時間と下肢関節運動時間との関係において直線回帰分析 (Simple regression) を用い、危険率5%未満をもって有意とした。

結 果

1. 基本動作時間

左右への横移動は対象者54名全てが可能であり、その平均値は 4.31 ± 0.29 秒であった (図1)。左右への回転移動は対象者54名中52名が可能であり、その平均値は 7.06 ± 0.40 秒であった (図1)。立位から片膝をつき立ち上がる動作は対象者54名中43名が可能であり、その平均値は 13.9 ± 1.15 秒であった (図1)。

2. 下肢関節運動時間

対象者54名全ての対象者が下肢関節運動は可能であった。足関節 30° 屈曲運動は 9.32 ± 0.51 秒、膝関節 30° 伸展運動は 10.75 ± 0.54 秒、股関節 30° 屈曲運動は 10.28 ± 0.61 秒であった (図1)。

3. 基本動作時間と下肢関節運動時間との関係

基本動作である左右への横移動、左右への回転移動、立位から片膝をつき立ち上がる動作にかかる時間と下肢関節動作である足関節 30° 屈曲運動、膝関節 30° 伸展運動、股関節 30° 屈曲運動にかかる時間との間には、有意な正の相関関係が認められた ($p < 0.05$, 図2)。

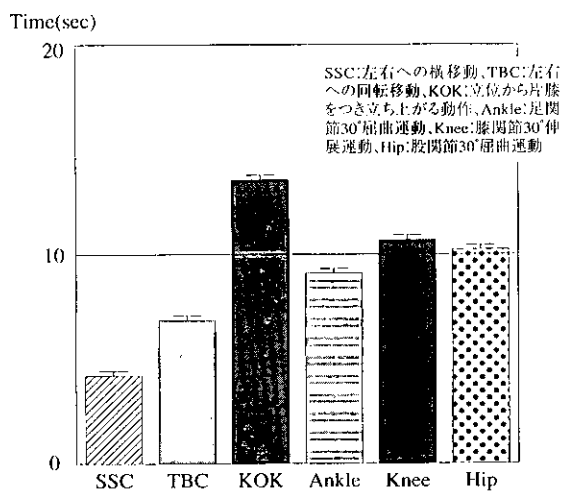


図1 基本動作と下肢関節運動時間

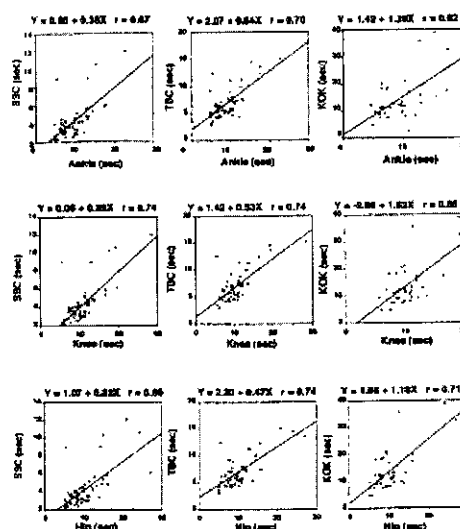


図2 基本動作時間と足関節運動時間との関係

考 察

今回、同一スモン患者に横への移動、回転移動、膝立ちと起き上がり運動の基本動作と足関節屈曲運動、膝関節伸展運動、股関節屈曲運動を行わせ、その関係について検討した。以前基本動作において抗重力筋が必要な膝立ちとその姿勢からの立ち上がり動作は年齢の影響が顕著であったが、感覚障害の一つである異常知覚についての影響は認められなかったことを報告した²⁾。また、一方で、スモン患者は足関節屈曲運動、膝関節伸展運動、股関節屈曲有運動速度が健常者に比べ、有意に遅いこと、加齢による歩行時間の増加度が健常者に比べ大きいことを報告した³⁾。

今回の結果では基本動作と下肢関節運動の速度との間に有意な相関関係が認められた。これは、スモン患者の横移動、回転移動、膝立ち起き上がりの速度に下肢の関節運動の速度が密接に関係していると考えられる。また、基本動作のような複雑な行動検査に代わる検査として、特に危険性の高い重症者では下肢の関節運動を測定することが有効であると考えられ、患者の検査に対する負担や危険性を軽減できると思われる。さらに、スモン患者の生活上の基本動作を維持させるためには下肢関節運動にも注目し、下肢の筋力向上、関節可動域訓練のプログラムの有効性を検討する必要があると考えられる。また、これらの基本動作を維持させることは、スモン患者のQOLの低下⁵⁾を防ぐこと

にも役に立つと考えられる。

文 献

- 1) 高柳哲也ほか：スモンの歩行分析，厚生省特定疾患スモン調査研究班・平成7年度研究報告書，P.275 - 277，1996
- 2) 杉村公也ほか：知覚障害が基本動作に及ぼす影響について，厚生省特定疾患スモン調査研究班・平成7年度研究報告書，P.299 - 302，1996
- 3) 美和千尋ほか：スモン患者の下肢関節運動と歩行，総合リハビリテーション，P.57 - 61，1999
- 4) 長岡正範ほか：スモンの上下肢筋力，厚生省特定疾患スモン調査研究班・平成7年度研究報告書，P.329 - 333，1996
- 5) 清水英樹ほか：スモンのQOLについて－障害意識調査による作業療法的援助の検討－，愛知作業療法，P.19 - 23，1997

Abstract

Relationship between the times of the basic operations and the times of movements of lower extremities in patients with SMON

Kimiya Sugimura, Chihiro Miwa, Hideki Shimizu,
Masao Takada, Sumie Shibata, Emi Ito

Department of Occupational Therapy Nagoya University School of Health Sciences

SMON patients are often suffered from poor activities of daily living with slow human basic actions (HBAs).

The slowness of HBAs in SMON patients are supposed to be due to slow movement of their joints of the lower extremities related to HBAs. So we examined a relationships between the tomes of HBA and joint movement in SMON patients.

We measured times of the basic operations (1. Step to side, 2. Turn of body, 3. Knelling on one knee and arising) and the times of joint movements of lower extremities (1. Extension in ankle joint, 2. Extension in knee joint, 3. Flexion in hip joint) in 54 patients SMON (68.1 ± 10.6 years old).

It related that prolonged HBAs times are related to joint movement speeds ($p < 0.05$) in SMON patients. Muscle weakness, sensory loss and aging might cause the slow joint movement of lower extremities in patients with SMON.

グループ	症状なし		症状あり	
	1	2	3	
男/女(計)	5/3(8)	1/11(12)	0/12(12)	
fabella	6/8	4/12	4/12	
骨 棘	1/8	0/12	7/12	
関節遊離体	0/8	0/12	3/12	
半月板石灰化	0/8	0/12	2/12	
関節面変形	0/8	0/12	5/12	

アンケート調査で、膝関節症状「なし」(グループ1)と「あり」に分類し、「あり」はX線画像上fabella以外の所見の「なし」(グループ2)と「あり」(グループ3)に分類した。

図1 対象患者の分類

膝関節症状は有意に、男性患者より女性患者に多く見られた。fabellaの有無と膝関節症状とは関係が見られないことから、fabellaの存在は膝関節症状には大きな影響は及ぼしていないと考えられた。臨床症状の有無およびfabella以外のX線上の所見の有無で分類した3群間には、身長や体重、歩行状態には有意な差が見られなかった(図2)。膝関節症状を有する2つのグループの平均年齢及び発症年齢は、X線での異常を有する群(グループ3)においてそれぞれ76.1歳と44.4歳、異常を伴わない群(グループ2)では66.8歳と33.5歳であり、約10歳の有意な年齢差を示した(図2)。

膝関節間隙の計測値の検討では、グループ2およびグループ3において関節間隙の狭小化の傾向が見られたが、有意差はなかった(図3)。

X線画像上で異常所見の乏しい若年者群(グループ2)が将来高齢化に伴ってグループ3のような画像上明

らかな異常を呈するかどうかの結論には今後のフォローが必要である。また、画像上異常所見が乏しく膝関節症状を伴うスモン患者には、症状発現の原因を究明する上で、今後整形外科専門医の診察や他の画像解析を取り入れて行く必要がある。

	平均値±SD		
	症状なし グループ1	症状あり グループ2 3	
男/女(計)	5/3(8)	1/11(12)	0/12(12)
年齢(歳)	71.6±13.5	66.8±9.6	76.1±8.5★
発症年齢	40.6±14.3	33.5±9.5	44.4±8.2★
身長(cm)	160±11	151±6.5	148±9.1
体重(kg)	52.6±10.9	49.1±9.6	50.3±8.9
歩行スコア	4.9±3.0	6.3±2.1	4.8±2.4

3つのグループ間の年齢、身長、体重、歩行スコアの比較。(★印はグループ2と3との間に有意差あり。P<0.05。)

図2 年齢、身長、体重、歩行スコア

		平均値±SD(mm)		
		症状なし グループ1	症状あり グループ2 3	
右	外側	5.5±1.2	5.1±1.0	4.5±1.7
	内側	5.8±0.7	5.3±1.2	4.9±1.6
左	外側	5.1±0.8	4.8±0.8	4.3±1.3
	内側	5.8±0.5	5.3±1.3	5.0±1.4

各グループ毎の関節間隙間隔の平均値と標準偏差値。各グループ間には有意差なし。

図3 関節間隙

Abstract

X-ray film analysis of knee joints in SMON patients

Tetsuro Konishi ¹⁾, Kyoko Ozawa ¹⁾, Makoto Matsui ¹⁾,
Eishi Kaneda ¹⁾, Kyouko Iwamura ¹⁾, Yuko Nishida ¹⁾,
Kyoko Saida ²⁾, Michiyuki Hayashi ³⁾, Sohei Yoshida ⁴⁾

¹⁾ Utano National Hospital

²⁾ Nishinara National Hospital

³⁾ Ohtsu City Hospital

In order to clarify the morphological abnormalities of knee joints in SMON patients, we analyzed X-ray films of knee joints of these patients. Female SMON patients are affected by knee arthralgia compared to male patients. Mean age of patients with morphological abnormalities of knee joints under X-ray films was significantly high about ten years compared with patients without X-films abnormalities. It would be required further orthopedic consultation for these young SMON patients without definite abnormalities in knee joints to see the cause of knee arthralgia in these patients.