

## 肘部管症候群に対する Pain Vision™ を用いた疼痛の定量的評価

乾 淳幸 国分 毅 美船 泰 西本 華子  
無藤 智之 原田 義文 高瀬 史明 植田 安洋

神戸大学大学院整形外科

## Assessment of Neuralgic Pain in Cubital Tunnel Syndrome by Pain Vision™

Atsuyuki Inui Takeshi Kokubu Yutaka Mifune Hanako Nishimoto

Tomoyuki Muto Yoshifumi Harada Fumiaki Takase Yasuhiro Ueda

Department of Orthopaedic Surgery, Kobe University Graduate School of Medicine

肘部管症候群の疼痛に注目した報告は少ない。Pain Vision™ は電流刺激を患者に与えることで痛みを定量評価できる装置である。本研究では肘部管症候群の疼痛評価における Pain Vision™ の有効性を検討した。

肘部管症候群 25 例を対象に、質問紙票による 11 段階の痛みの評価として NRS と 6 段階評価である face scale, Pain Vision™ により測定した痛み度を比較しその相関を検討した。

痛み度と NRS の相関係数は 0.39, face scale との相関係数は 0.17 であった。手術前後の比較では、痛み度の効果量は 7.3 であり、NRS は 1.7, face scale は 1.1 であった。

Pain Vision™ で測定した痛み度は質問票を用いた痛みの評価の結果と相関し、術前後の効果量は最大であった。そのため、Pain Vision™ は肘部管症候群の評価の方法として有用であると考えられた。

## 【序 言】

肘部管症候群の重症度の評価として筋力評価や電気生理学的評価が使用されているが、疼痛に注目した肘部管症候群の評価の報告は少ない。末梢神経障害に伴う痛みの評価方法として、visual analogue scale (VAS) や Numerical Rating Scale (NRS), Leeds Assessment of Neuralgic Symptoms and Signs Scale (LANSS) といった質問票による評価が報告されているが、これらの方法も痛みの上限值が決まっており、特定の数字が選ばれやすい傾向が指摘されている<sup>1,2)</sup>。

近年、疼痛を定量的に分析する装置である Pain Vision™ (ニプロ, 大阪) の臨床での使用が報告されている<sup>3)</sup>。この装置は皮膚電極を通して痛みを伴わない電気刺激を患者に与え、痛みの感覚と刺激電流を比較することで痛みの定量評価を行うものである。すなわち、表面電極に 50Hz, 幅 0.3ms のパルス状電流波を負荷して、C 線維を興奮させずに Aβ と Aδ 線維を興奮させることで痛みに似た電流を皮膚に与え、痛みと同等の刺激電流の大きさを解析することにより痛みを定量化する。Pain Vision™ により痛みを定量化することで、より客観的な痛みの評価が可能であるとされる<sup>4)</sup>。また、神経障害性疼痛に対しては、手根管症候群のしびれの定量的評価に Pain Vision™ 有用であるとの報告がある<sup>5)</sup>。しかしながら、肘部管症候群に対する評価の報告は未だない。本研究では肘部管症候群

症例に対して Pain Vision™ を使用して疼痛の評価を行い、その有効性を検討した。

## 【対象および方法】

対象は理学所見・電気生理学的検査より肘部管症候群と診断され、尺骨神経領域に痛み・しびれを有する 25 例（男性 19 例，女性 6 例）で平均年齢は 64.1 歳（40～84 歳）であった。全例に Pain Vision™ を用いてしびれの定量的評価を行った。

外来診察時に患者の患肢前腕掌側に電極を貼り皮膚に感知できる程度の微量の電流を流し、電流を感じたときの電流量を「最小閾値電流」として測定した。次に、徐々に電流を強くして患者が尺骨神経領域に感じている痛みと同等の電流を測定し、この測定される電流値を「痛み対応電流」と定義した。最小閾値電流と痛み対応電流の差を客観的な痛みの数値として規定し、(痛み対応電流 - 最小閾値電流) / 最小閾値電流 × 100 (%) と計算することで「痛み度」を算出した (図 1)。

この装置による痛みの定量化を併せて、患者質問票による評価として 0～10 点の 11 段階にて疼痛の程度を評価する Numerical Rating Scale (以下 NRS) および 6 段階の顔の表情から該当する疼痛の強さを選ぶ face scale を用いた。

Pain Vision™ にて測定した痛み度と各評価項目の相関性についてピアソンの相関係数検定を使用し、手術前後での比較には t 検定を用いた。P < 0.05 を

**Key words** : cubital tunnel syndrome (肘部管症候群), pain (疼痛), PainVision (ペインビジョン)

**Address for reprints** : Atsuyuki Inui, Department of Orthopaedic Surgery, Kobe University Graduate School of Medicine, 7-5-1, Kusunoki-cho, Chu-ou-ku, Kobe, Hyogo 650-0017 Japan

統計学的有意差ありとした。

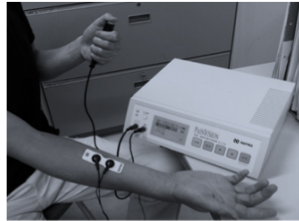
**【結 果】**

各症例の初診時の痛みの平均は Pain Vision™ にて測定した痛み度は  $126 \pm 187$  であり, NRS は  $5.5 \pm 2.4$  で, face scale は  $2.9 \pm 1.2$  であった。

Pain Vision™ にて測定した痛み度と NRS の相関係数は 0.39 ( $P=0.003$ ), face scale との相関係数は

0.17 ( $P=0.17$ ) であった。痛み度と NRS については統計学的有意に相関関係を認めた (図 2)。

手術前後の比較では, 痛み度は術前を 100% とすると術後は 28.0% に低下し, 効果量は 7.3 であった。NRS は術前平均が 5.5 で術後平均が 3.1 に低下し, 効果量は 1.7 であった。Face scale については術前平均が 2.9 で術後平均が 2.0 であり, 効果量は 1.1 であった (図 3)。



2項目を測定

- 最小閾値電流  
= 刺激を感じる最小の電流
- 痛み対応電流  
= 手のしびれと同等の強さの電流

$$\text{痛み度} = 100 \times \frac{(\text{痛み対応電流} - \text{最小閾値電流})}{\text{最小閾値電流}}$$

図 1 Pain Vision™ を用いた痛みの測定と痛み度の算出方法。

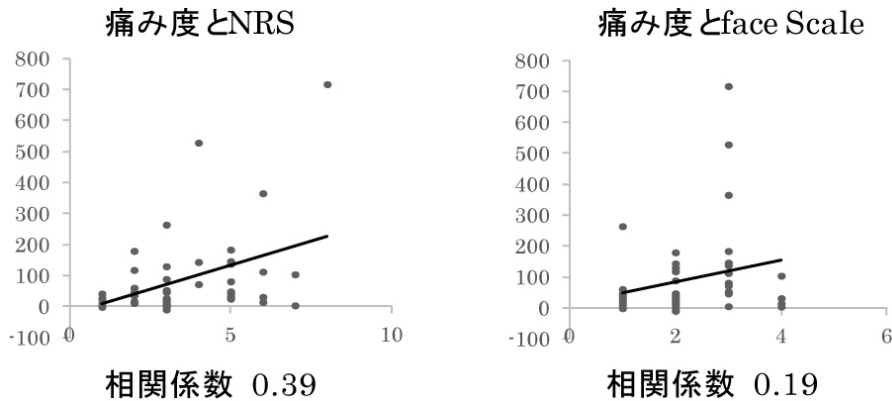
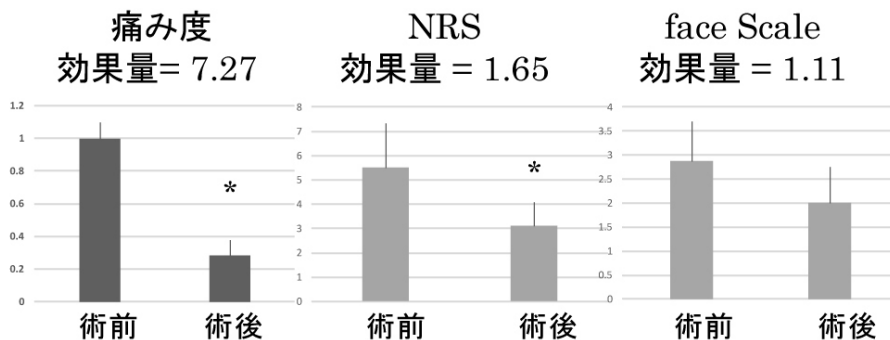


図 2 痛み度と NRS, face scale の相関



\* :  $P < 0.05$

図 3 手術前後での痛み度, NRS, face scale の変化と効果量

## 【考 察】

肘部管症候群の評価は電気生理学的検査の結果を用いて行われることが多いが、この結果が必ずしも痛みの程度を表しているとは限らない。喜多島らは、電気生理学的検査の重症度としびれの強さは必ずしも相関しないと報告し<sup>6)</sup>、若林らは電気生理学的重症度としびれの程度は分けて評価するべきと報告している<sup>7)</sup>。

今回の研究では肘部管症候群の患者が自覚している痛みの程度について評価を行った。Pain Vision™にて測定した痛み度については100以下の数字に大半の症例が集積する一方で、痛み度が100を超える症例も散見され、VASやNRSと違ってPain Vision™で測定される痛み度には上限値がないためであると考えられた。従来から痛みの評価として用いられているスコアとの相関性については、Pain Vision™にて測定した痛み度はNRSと正の相関関係を認める一方で、face scaleについては統計学的には相関関係を認めなかった。この理由として、face scaleが6段階のスコアであるのに対し、痛み度は上限値のない連続変数を取り、より幅広い分布をとったことが影響していると考えられた。

治療前後でのスコアの改善度を示す効果量は、コントロール群と対照群の平均値と標準偏差で規定される。効果量はその数字が大きいほど、治療効果を鋭敏に反映するスコアであるといえるが<sup>8)</sup>、今回の研究ではNRSやface scaleと比較してPain Vision™で測定した痛み度が最も大きい効果量を示し、Pain Vision™の評価方法としての有用性が示された。

神経障害に対するPain Vision™の有効性について、長谷川らはPain Vision™は高度神経障害を客観的な数値として表現できると報告し<sup>4)</sup>、同じ絞扼性神経障害である手根管症候群においてもその有用性は確認されている<sup>9)</sup>。本研究でも、Pain Vision™による痛み度の測定は質問票による痛みの評価と同様に有効であった。手指の痛みという主観的な感覚に対して完全な客観的評価を行うことは困難であるが、Pain Vision™を用いることで定量的評価は可能であり、肘部管症候群の治療効果判定の一つのツールとして有用であると考えられた。

## 【文 献】

- 1) 有田英子, 花岡一雄: 痛みの測定・評価. 真下節編. 神経障害性疼痛. 克誠堂出版, 東京. 2011; 69-74.
- 2) Gürsoy AE, Kolukısa M, Yıldız GB, et al: Relationship between electrodiagnostic severity and neuropathic pain assessed by the LANSS pain scale in carpal tunnel syndrome. *Neuropsychiat Dis Treat.* 2013; 9: 65-71.
- 3) 有田英子, 井関雅子, 佐伯 茂ほか: 痛みの客観的測定法: Pain Vision. *ペインクリニック.* 2008; 29: 115-22.
- 4) 長谷川修, 川崎彩子, 砂川一郎ほか: PainVisionによる絞扼性神経障害の評価. *神経内科.* 2009; 71: 607-10.
- 5) 山本哲也, 乾 淳幸, 国分 毅ほか: 手根管症候群にたいしてPainVisionを用いた上肢機能障害評価の試み. *中部整災誌.* 2014; 57: 219-20.
- 6) 喜多島出, 立花新太郎, 中道健一: 肘部管症候群の他覚的評価と自覚的評価の比較検討. *日手会誌.* 2006; 23: 102-4.
- 7) 若林良明, 二村昭元, 鍋木秀俊ほか: 肘部管症候群の臨床評価における上肢障害評価表(DASH)の選択項目(スポーツ/芸術活動, 仕事)の有用性の検討. *日手会誌.* 2012; 29: 184-7.
- 8) Iwatsuki K, Nishikawa K, Chaki M, et al: Comparative responsiveness of the Hand 20 and the DASH-JSSH questionnaires to clinical changes after carpal tunnel release. *J Hand Surg Eur.* 2014; 39: 145-51.