

指頭圧痛計の信頼性について

†中澤寛元¹ 勝見泰和² 川喜田健司³

¹⁾ 明治鍼灸大学 大学院 鍼灸臨床医学 ²⁾ 明治鍼灸大学 整形外科教室

³⁾ 明治鍼灸大学 第3生理学教室

要旨: Bendtsen らの palpometer に準じた指頭圧痛計を作製し、皮下組織を想定した厚さの異なるシリコンゴムなどを用いて異なる条件下で指頭圧痛計の示す値と実際の圧を測定し、指頭圧痛計の信頼性について検討した。加えてこの指頭圧痛計で腰痛や膝痛患者の疼痛が生じる触診圧を測定した。指頭圧痛計の示す値と実際の圧の間には正の直線関係が認められたが、シリコンゴムの厚さが異なるとその傾きは変化した。臨床経験の有無や室温の違いでは、有意差はなかった。腰痛と膝痛では疼痛が生じる触診圧は異なっていた。この圧痛計は臨床経験の有無や室温には影響されず、同じ部位での測定値に再現性があり、信頼性が確認された。

I. 緒言

硬結や圧痛点などは、鍼灸臨床において治療点として経穴と同じように重要視されている¹⁻³⁾。実際の臨床でもそれらの部位に鍼灸刺激を与え治療をおこなっている場合が多く、その治療効果に関しても多くの報告がある⁴⁻⁸⁾。施術者は、これらの部位を徒手による触診によって把握する。したがって、触診は患者の病態把握、症状のある部位やその程度を確認するための手段として重要である⁹⁾。しかしながら、この触診によって得られる情報は主観的なものが多く、触診圧の強さを客観的に捉え評価することは難しい。このようなことから、触診圧の客観化を目的とした圧痛計などの測定装置を使用することによって定量的な測定が試みられている¹⁰⁻¹²⁾。しかし、これまでの圧痛計の最大の欠点は、測定時に組織の堅さや硬結の有無等の主観的情報を直接得られないことにある。

この点をふまえ、廖¹³⁾やBendtsenら¹⁴⁾は新しい測定装置を報告している。廖らが報告した“ヘッドセンサー”は、センサー自体は大変小型であり有用であるが、測定値を増幅させ表示、記録する装置が大型であるため臨床には不向きである。廖らの報告の後にBendtsenらが報告した“p alpometer”は、装置が小型で携帯性に優れてお

り、日常臨床での触診において主観的情報を得ながら触診圧の測定が行える。

今回、Bendtsenらの“palpometer”に準じた指頭圧痛計を作製し、異なる条件下（臨床経験度、室温）のもとで測定を行った時の測定値の再現性を指標とし、その信頼性を検証することを目的として実験を行った。これらの測定は、軟部組織を想定した厚さの異なるシリコンゴム（以下、シリコン）と圧測定器から構成される触診圧測定モデルにて行った。加えて、腰痛および膝痛患者を対象にして、この指頭圧痛計にて圧痛を生じる触診圧を測定した。

II. 対象および方法

1. 対象

臨床経験がある者10名、臨床経験がない者10名、計20名（男性10名・女性10名）を測定者として選んだ。前者10名（男性6名・女性4名、23～46歳、平均年齢31歳）は、医師もしくは鍼灸師としての臨床経験がある者で平均臨床歴は9年であった。後者の10名（男性4名・女性6名、20～22歳、平均年齢20.8歳）は臨床経験のほとんどない本学学生であった。

2. 指頭圧痛計

平成9年7月8日受付、平成9年10月27日受理

Key Words: 圧痛点 Tender point, 圧痛計 Pressure algometer, 触診 Palpation, 触診圧 Palpation pressure, 指頭圧痛計 Palpometer

†連絡先: 〒629-0392 京都府船井郡日吉町 明治鍼灸大学 大学院 鍼灸臨床医学



図1 指頭圧痛計

この指頭圧痛計は、センサー部と測定結果を表示・記録する装置、それらを連絡する配線コードから構成される。

指頭圧痛計（図1）は、センサー部、表示・記録装置、それらを連絡する配線コードから構成される。センサー部は、厚さ1mmで直径6mmのセンサー（昭和測器株式会社製、HV-2-556）を薄いプラスチックに取り付けて作製した。測定値を表示・記録する装置として、携帯できる小型のハンディデジタルひずみ測定器（共和電業株式会社製、SMD-10A）を用いた。センサーに加わる圧は、 10^{-6} ストレインでデジタル測定器に表示される。このストレインをそのまま圧痛の評価における単位として用いるのは適当ではないので測定値を任意の単位（Arbitrary Units：AU）として記録した。

3. 触診圧測定モデル

圧測定器（新光電子株式会社製、NPA-1）とシ

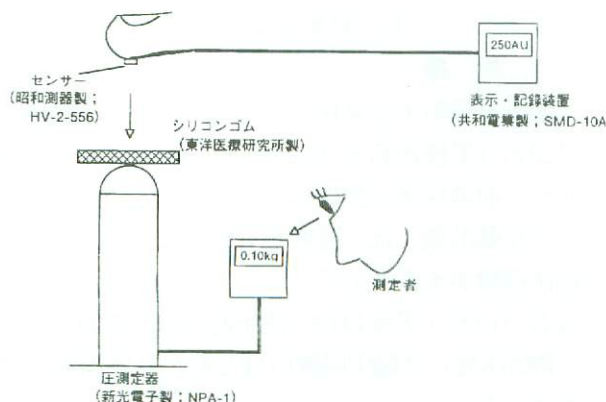


図2 触診圧測定モデル

この触診圧測定モデルは触診圧と指頭圧痛計の測定値との関係を調べるもので、測定者には指頭圧痛計の値が見えないようにし、圧測定器の値が0.1～1.0kgまでの0.1kgごとに圧を加え、そのときの指頭圧痛計の測定値を記録して測定を行った。

リコン（東洋医療研究所製）を用いて、触診圧測定モデルを作製した（図2）。圧測定器のprobeを上向きにして台に固定した。このprobe上に、軟部組織を想定した刺鍼練習用の教材として用いられている Asker 硬度40の4種類（5mm, 10mm, 15mm, 20mm）の厚さの異なるシリコンをのせた。圧測定器のprobeには、指頭圧痛計のセンサーと圧測定器とが均一に接触するために板状の堅いプラスチック（30×30×2mm）を取り付けた。圧測定器の値は、実際かかる身体での触診圧（kg）を想定したもので、指頭圧痛計の値（AU）との比較に用いた。

4. 測定方法

指頭圧痛計のセンサー部のプラスチック面が、利き手の示指指腹部にあたるように、薄い粘着テープで貼り付けた（図3）。測定者に指頭圧痛計の値を見えないようにし、測定者は示指尖のセンサーを下にしてシリコンを押し、圧測定器の値が0.1kgから1.0kgまで、0.1kg毎に圧力を徐々に増加させた（図2）。そして別の記録者が0.1kg毎の指頭圧痛計の値を記録した。それぞれの測定は±0.02kgの誤差を許容範囲として測定を行うよう指示した。測定後、センサー部の粘着テープを取りはずし、再び示指指腹部に取り付け、同様な方法で測定を連続して6回繰返し行った。さらにシリコンの厚さを順次変え、同一日に繰返し6回測定を行った。また室温の違いによる影響を見るために、15℃、20℃、25℃の異なる室温で測定を行った。

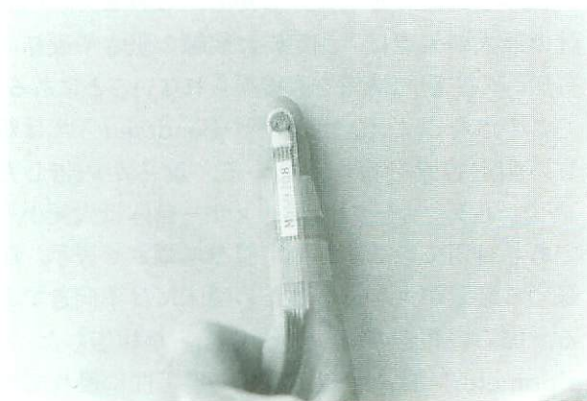


図3 指頭圧痛計のセンサー部の拡大図

指頭圧痛計のセンサー部の拡大図で、図のように測定する示指の指腹部に取り付け測定を行った。

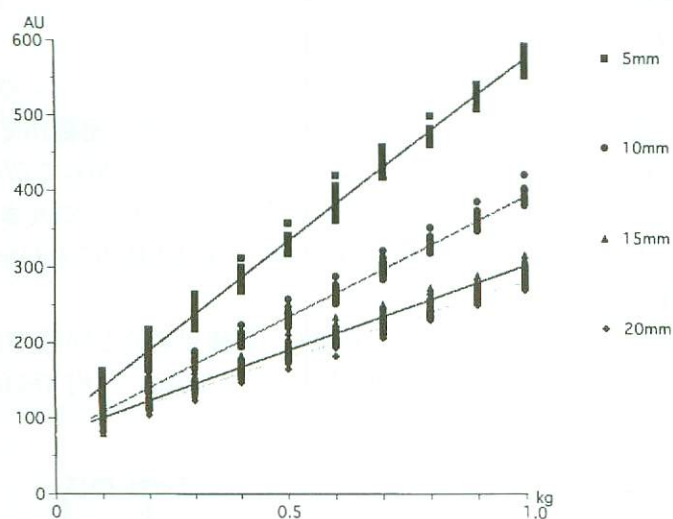


図4 加えた圧と指頭圧痛計の測定値との関係
横軸は加えた圧 (kg), 縦軸は指頭圧痛計の測定値 (AU) で, それぞれのシリコンゴムの厚さごとに比較したもの. すべてのシリコンゴムの厚さで $n=360$, $r=0.99$, $p<0.0001$

5. 腰痛および膝痛患者での圧痛測定法

腰痛や膝痛を訴えて明治鍼灸大学附属病院整形外科を受診した患者10名を対象にして2名の測定者にて測定を行った. 測定は, 指頭圧痛計を右手示指に取り付け普通の触診と同様に痛みを訴える腰部のL4/5の外方, 左側脊柱起立筋外縁部および左膝関節内側関節裂隙部を触診しながら, 患者が訴える最も強い圧痛が出現する部位を2回連続して測定し, 圧痛を生じる触診圧を測定した.

得られた測定結果を Macintosh に入力し,

Stat soft 社 statistica 4.1J にて統計解析を行った. それぞれの圧測定器の値での臨床経験の有無 (表1), シリコンの厚さ (表2) および室温の項目 (表3) についての指頭圧痛計の値を, 三元配置分散分析法および多重比較法を用いて有意差の検討を行った (表4). また, 加えた圧と指頭圧痛計の値との関係をみるために, 測定者全ての結果を散布図にプロットし (図4), その関係を検討した. 臨床での測定では, t-検定を用いて連続した2回の測定での測定値の有意差検定を行い再現性を確認した (図5).

III. 結果

表1に示すように加えた圧が増加するにつれて, 指頭圧痛計の値は有意に増加した ($p<0.0001$). この増加は, いずれのシリコンの厚さの測定でも認められ, ゴムの厚さが一定の場合には, 加えた圧が0.1kgから1.0kgの間において指頭圧痛計の値と有意な正の直線関係が認められた (図4). この直線の傾きは, シリコンの厚さが5mmの時は482.16AU, 10mmで315.24AU, 15mmで223.85AU, 20mmで203.20AUであり, シリコンが厚くなるにしたがって, 傾きは緩やかとなった. また同じ圧測定器の値で, シリコンの厚みの違いによる指頭圧痛計の値には,

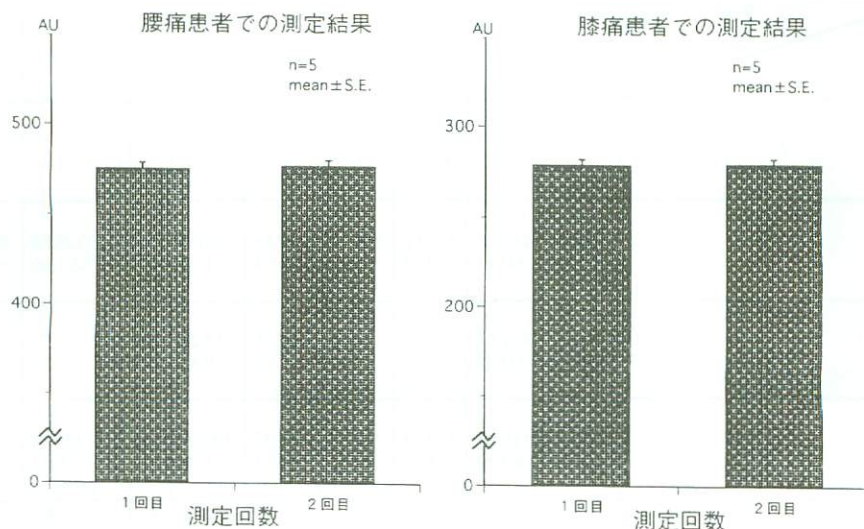


図5 臨床での測定結果

本院整形外科外来を受診した腰痛, 膝痛を訴える患者10名に指頭圧痛計で2回連続で測定したもの. 左が腰痛患者5名での測定結果, 右が膝痛患者5名での測定結果.

有意差が認められた (図 4, $p < 0.0001$). 臨床経験の有無での測定 (表 1) では, シリコンの厚さ 5 mm で 1.0 kg の圧を加えたとき, 臨床経験のある者では指頭圧痛計の値は 573.03 ± 1.91 AU, 臨床経験のない者では 574.10 ± 2.03 AU であり, 経験の有無で大きな差は認められなかった.

シリコンの厚さが異なる場合 (表 2) では, 1.0 kg の圧を加えたとき, 厚さ 5 mm で指頭圧痛計の値は 573.57 ± 1.38 AU, 10 mm で 390.13 ± 0.96 AU, 15 mm で 300.83 ± 0.79 AU, 20 mm で 279.52 ± 0.87

AU であり, 先に述べたようにシリコンの厚さが異なると測定値は有意に変化した.

室温の異なる環境では (表 3), シリコンの厚さ 5 mm で 1.0 kg の圧を加えたとき, 室温 15°C で指頭圧痛計の値は 570.15 ± 1.86 AU, 20°C で 574.8 ± 2.52 AU, 25°C では 576.35 ± 2.59 AU で大きな差は認められず, 統計学的有意差も認められなかった.

臨床での測定結果は, 腰痛患者の 1 回目 475.2 ± 7.46 AU, 2 回目 476.8 ± 7.36 AU, 平均 $476.0 \pm$

シリコンの厚さ 5mm において

加えた圧 (kg)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
臨床経験の有無										
経験あり	134.07 ±3.2	188.3 ±3.17	248.6 ±2.13	290.67 ±1.97	332.73 ±2.3	385.3 ±3.55	432.77 ±2.35	476.93 ±2.01	523.23 ±1.71	573.03 ±1.91
経験なし	131.77 ±3.53	185.87 ±3.46	243.97 ±2.43	289.63 ±2.43	332.57 ±2.63	383.77 ±3.86	432.1 ±2.65	477.27 ±2.22	524.33 ±1.85	574.1 ±2.03

※結果はすべて AU で表示 (mean ± S.E.)

表 1 各シリコンゴムの厚さでの加えた圧ごとの測定結果

この結果からわかるように, 圧測定器の値の増加とともに指頭圧痛計の測定値も有意に増加し, シリコンゴムの厚さによっても同様の結果が得られた.

加えた圧 (kg)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
シリコンゴムの厚さ (mm)										
5	132.92 ±2.37	187.08 ±2.33	246.28 ±1.63	290.15 ±1.55	332.65 ±1.73	384.53 ±2.60	432.43 ±1.76	477.10 ±1.48	523.78 ±1.25	573.57 ±1.38
10	100.90 ±0.79	140.03 ±0.75	176.12 ±0.89	206.87 ±0.77	234.88 ±0.94	263.27 ±1.04	296.13 ±1.07	328.58 ±1.00	360.02 ±1.07	390.13 ±0.96
15	96.25 ±0.71	122.62 ±0.72	146.20 ±0.83	170.48 ±0.99	190.98 ±1.09	213.22 ±0.85	234.30 ±0.90	257.77 ±0.84	277.00 ±0.90	300.83 ±0.79
20	93.93 ±1.04	118.90 ±0.90	139.73 ±1.09	162.17 ±1.01	181.37 ±1.14	200.07 ±1.08	219.47 ±1.13	239.10 ±0.85	261.07 ±0.95	279.52 ±0.87

※結果はすべて AU で表示 (mean ± S.E.)

表 2 臨床経験の違いによる加えた圧ごとの測定結果

この表はシリコンゴムの厚さ 5 mm の時の結果で, 表のように臨床経験の有無による測定値に有意な差は認められなかった.

シリコンの厚さ5mmにおいて

加えた圧 (kg) 室温 (℃)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
15	128.3 ±3.11	182.65 ±3.18	243.95 ±1.94	287.85 ±1.52	328.85 ±1.58	379.15 ±3.0	429.05 ±1.82	478.8 ±1.44	520.9 ±1.46	570.15 ±1.86
20	133.6 ±4.48	187.7 ±4.31	246.3 ±3.14	290.35 ±3.09	333.35 ±3.45	385.3 ±5.02	432.95 ±3.43	477.45 ±2.94	524.75 ±2.38	574.8 ±2.52
25	136.4 ±4.52	190.25 ±4.43	247.95 ±3.21	292.2 ±3.18	335.65 ±3.52	388.45 ±5.13	435.0 ±3.55	479.3 ±3.05	525.95 ±2.46	576.35 ±2.59

※結果はすべてAUで表示 (mean±S.E.)

表3 異なる室温における加えた圧ごとの測定結果

この表はシリコンゴムの厚さ5mmの時の結果で、表のように異なる室温での測定値に有意な差は認められなかった。

項目	結果
1 シリコンの厚さ	$p < 0.0001$
2 室温	$p = 0.85$
3 加えた圧	$p < 0.0001$
4 1・2	$p = 0.19$
5 1・3	$p < 0.0001$
6 2・3	$p < 0.0001$
7 1・2・3	$p < 0.0001$

表4 三元配置分散分析法による結果

7.04AUであり、膝痛患者の1回目 278.6 ± 7.33 AU, 2回目 279.4 ± 7.02 AU, 平均 279.0 ± 6.78 AUという結果が得られた。腰痛および膝痛の患者の1回目と2回目の測定では、両方の結果には有意差は認められなかった。しかしながら、腰痛と膝痛との測定値間に大きな差がみられ、統計学的な有意差が認められた。

IV. 考 察

徒手による触診によって得られる情報は、患者の病態や症状を把握するだけでなく、治療を行った際の効果判定などにも用いられる。この触診中に加えられる触診圧の強さは、複数の施術者にわたる場合に実際に用いられるにもかかわらず、同一の圧になるように意識的に触診圧の強度をコントロールすることはとても不可能である。この際

に、圧痛計などの測定装置を用いることによって体表面に加えられる圧の強さは信頼性のある測定ができ、臨床や圧痛の研究に用いられてきた^{10-12, 16)}。したがって圧痛計などは、様々な研究における圧痛の評価のための優れた測定装置であるが、これらの測定装置では、同じ圧痛がある部位でもその部位の硬結の有無などは測定時に評価することはできない¹⁴⁾。また通常の圧痛計による測定では、硬結部位などを正確に定めることが難しくなる。以上の問題は、指頭に測定センサーを取り付けることにより測定時の時間的ズレと空間的ズレを最低限におさえ、触診時の主観的な情報と客観的な情報を得ることができる¹³⁾。

これらの問題を解決しさらに客観的な測定をするために、廖らや Bendtsen らは硬結などの主観的情報を得ながら加えている触診圧を客観的にと

らえ評価できるように、触診する指にセンサーを取り付け指頭感覚を残しつつその加えている圧を測定できる様な測定装置を開発した。廖らは測定する指にストレンゲージとサーモスプリントを用いたヘッドセンサーを開発し、Bendtsen らも測定する指にFSRという圧に感受性のあるセンサーを取り付け主観的情報と客観的情報を得られるように工夫されている。

廖らの開発した測定装置は、センサー自体は大変小型であったが、測定結果を増幅、記録する装置が大型であったため、臨床で用いるためには軽量、コンパクトで携帯性に優れているという点を重視し、Bendtsen らの開発した palpometer に準じた指頭圧痛計を作製した。作製した指頭圧痛計は、普段行っているような徒手による触診によって、触診時の指頭感覚を保持したまま測定を行うことができるように作られたので、硬結の有無を確認しながらの測定が可能である。また軽量、コンパクトで携帯性に優れており、本体内に測定結果を保存しておけるという長所がある。一方、指頭に加わる触診圧を直接測定するのではなく、ひずみの大きさを測定しているため、測定値を指頭圧に換算する必要がある。

今回、この指頭圧痛計を用いて測定を行い、その信頼性に関して、測定値の再現性の有無を検討することを目的として実験を行った。臨床経験や室温が異なっても測定結果に有意な差は認められないことから、臨床経験の異なる施術者どうしでの測定結果を指標とした評価や、室温が異なることによる指頭部の皮膚温の個体差も考慮せずに測定が可能であることが示唆された。また今回の実験結果から、シリコンの厚さが一定の場合には、圧測定器の値は 0.1kg から 1.0kg の間において指頭圧痛計の値と有意な正の直線関係が認められた。すなわち、シリコンの厚みが一定であれば、指頭圧痛計の値から圧測定器の値を予測できることを示している。これは、測定者の臨床経験や室温が異なっても両者の関係は一定であることから、これらの条件下における指頭圧痛計の再現性は高いといえる。

今回作製した指頭圧痛計の信頼性を調べるのに、4 種類の厚さの異なるシリコンを用いて測定した。シリコンの厚さが異なる場合には、指頭圧痛計の値と圧測定器の値との関係を示す直線の傾きに有

意な差がみられた。これは、圧痛部位を触診する際に、その部位にかかる触診圧はそれぞれの組織の厚さによっては異なると考察できる。これは、同じ指頭圧痛計の値でも部位が異なると触診時に同様の圧がかかっていないことと考えられる。人体において圧痛を生じる組織は未だ不明な点が多いが、圧痛点では筋膜などの局所の痛覚閾値の低下している部位であり、その原因として局所炎症による痛覚受容器の感作があげられている^{16, 17)}。

以上のことから、シリコンを軟部組織と置き換えると、触診により加わる圧を指頭圧痛計の値から推定する際には、軟部組織などの厚さを考慮する必要があると考える。また、シリコンの柔軟性や表面および深部に存在する硬組織の形状などによっても測定値が変化することが予測でき、この指頭圧痛計は刺鍼前後における圧痛閾値の変化などの評価に有用と考えるが、患者間や異なる部位の評価に用いることは難しいと推察する。

今回、腰部の L4/5 の外方、左側脊柱起立筋外縁部および左膝関節内側関節裂隙部に痛みを訴える患者 10 名で臨床での測定を行った。指頭圧痛計を用いて圧痛が存在する部位を 2 回連続して測定し、その測定値は、腰痛患者では $476 \pm 7.0 \text{ AU}$ 、膝痛患者では $279 \pm 6.9 \text{ AU}$ という結果が得られた(図 5)。各患者での 2 回の連続した測定では測定値に大きな差は認められなかった。今回、10 名の患者での測定値を比較し、再現性が認められた。臨床では、加える触診圧が強く患者がとても痛がると、意識的に患者の反応により加える触診圧を調節することがある。したがって、この指頭圧痛計が終始、臨床や研究に用いられれば、そのコントロールされた触診により圧痛部位は信頼できる測定ができると考える。さらに、この指頭圧痛計を用いることによって、同一の患者に対して異なる施術者間での相対的な圧痛スコアの比較が可能であり、触診圧を変化させるような施術者の先入観を減らす目的にも有効であると考ええる。したがって、今後この指頭圧痛計の信頼性に関して、このような条件や患者での測定を継続していく必要があると考える。

このように、指頭圧痛計による触診は利点だけでなく、触診時の指頭感覚を保持したまま測定できるように作られたのに、通常の触診時に比べ全く同じように感じるができないという者もい

た。

今回の測定では、臨床経験の差や室温でも影響されず測定値の再現性が認められたが、触診時の加圧速度の影響³⁰⁾等も考慮にいれる必要があり、種々の条件下での測定、ならびに臨床での測定を行って、この指頭圧痛計が臨床で有効活用されるように検討を加えたいと考える。

V. 結 語

- 1) Bendtsen らが報告した palpometer に準じた指頭圧痛計を作製し、厚さの異なるシリコンと圧測定器からなる触診圧測定モデルを用いて、臨床経験の有無や室温の違いでの指頭圧痛計の信頼性について検討した。加えて、この指頭圧痛計にて腰痛および膝痛患者での圧痛が生じる触診圧を測定した。
- 2) 圧測定器の値が 0.1kg から 1.0kg の間においては、圧測定器と指頭圧痛計の測定値の間には有意な正の直線関係を認めた。
- 3) 臨床経験度や室温が異なっても、指頭圧痛計の値には再現性が確認された。
- 4) シリコンの厚さによって、指頭圧痛計の値に有意な差がみられた。
- 5) 腰痛と膝痛での圧痛が生じる触診圧は、個々の測定値に再現性があったが、腰痛と膝痛の間には有意差が認められた。
- 6) 今回の指頭圧痛計は測定値の再現性があり信頼性は高いが、測定部位の影響を受けると推察した。

【謝 辞】

稿を終えるにあたり、多大なる御助言を頂きました明治鍼灸大学第4東洋医学臨床教室佐々木和郎助教授、東洋医学基礎教室廖登稔助教授、整形外科科学教室の諸先生方、第二東洋医学臨床教室の諸先生方に深謝いたします。また、統計に際し多大なる御助力を賜りました同大学東洋医学基礎教室篠原鼎講師に心から感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 川喜田健司：針灸刺激部位としてのツボの特性とポリモーダル受容器の関連について。全日本鍼灸学会雑誌, 41 : 247~249, 1991.
- 2) 佐々木和朗：超音波診断装置、Acupuncture Rheometerによる硬結の測定および圧痛と硬結

- の関連性。全日本鍼灸学会雑誌, 38 : 172~176, 1994.
- 3) 高橋弦, 高橋和久, 山懸正庸ら：腰部神経根障害患者における下肢圧痛点。臨床整形外科, 29 : 867~871, 1994.
 - 4) 小林聡, 宮本始昌, 長尾栄一ら：膝痛症に伴う大腿四頭筋筋力低下に対する鍼刺激の効果。全日本鍼灸学会雑誌, 34 : 236~241, 1985.
 - 5) 馬場俊輔, 長谷川伊美子, 川前金幸ら：変形性膝関節症に対する鍼治療の有用性。ペインクリニック, 14 : 701~704, 1993.
 - 6) 桑原睦子, 兵頭正義：変形性膝関節症に対する鍼灸治療の有用性。慢性疼痛, 13 : 124~127, 1994.
 - 7) 小谷直樹, 高村かおり, 工藤明ら：圧痛点への皮内鍼挿入による疼痛の治療—第一報 肩関節周囲炎への応用。ペインクリニック, 15 : 594~522, 1994.
 - 8) 小谷直樹, 安沢則之, 宮原明美ら：圧痛点への皮内鍼挿入による疼痛の治療—第二報 泌尿器科手術後の遷延性疼痛への応用。ペインクリニック, 15 : 690~692, 1994.
 - 9) 佐々木和郎：圧弾性システムによる鍼治療前後の弾性変化の測定。日本歯科東洋医学会誌, 10 : 118~122, 1991.
 - 10) 竹之内診佐夫：経穴の圧痛・計量測定について。日本鍼灸学会雑誌, 21 : 19~24, 1972.
 - 11) 本郷孝博：“硬結”の研究(1)—指頭感覚の客観化—。日本東洋医学雑誌, 37 : 185~192, 1987.
 - 12) 中田弓子, 柴田政彦, 多田仁彦：反射性交感神経性萎縮症における圧痛計における疼痛閾値について。日本臨床麻酔学会誌, 13 : 39~43, 1993.
 - 13) 廖登稔, 佐々木和郎, 大山良樹ら：新しい圧痛測定法に関する研究。明治鍼灸医学, 4 : 19~23, 1988.
 - 14) Bendtsen L, Jensen R, Kristian N, et al : Muscle palpation with controlled finger pressure; new equipment for the study of tender myofascial tissues. Pain, 59 : 235~239, 1994.
 - 15) 沖野雅美, 堀内敏夫, 井口傑ら：凝りの測定における客観的尺度の開発。関東整形災害外科学会雑誌, 9 : 76~79, 1978.
 - 16) 川喜田健司：針灸刺激の末梢受容機序とツボの関連。日本生理誌, 51 : 303~315, 1989.
 - 17) Kawakita K, Miura T, Iwase Y : Deep pain measurement at tender points by pulse algometry with insulated needle electrodes. Pain, 44 : 235~239, 1991.
 - 18) 奥田和久, 藤澤政紀, 松田葉ら：圧痛閾値の測定について。日本生理学雑誌, 52 : 55, 1990.

Reliability of Finger Tip Palpometer

†NAKAZAWA Hiroyuki¹, KATSUMI Yasukazu², KAWAKITA Kenji³¹*Postgraduate School of Clinical Acupuncture and Moxibustion
Meiji University of Oriental Medicine*²*Department of Orthopaedic Surgery, Meiji University of Oriental Medicine*³*Department of Physiology, Meiji University of Oriental Medicine*

Summary: Bendtsen et al. developed a palpometer capable of determining the amount of pressure applied to the finger tip during palpation. We recently developed a finger tip palpometer, modeled after that of Bendtsen et al. The reliability of this palpometer was assessed by analyzing the reproducibility of data under different measuring conditions.

Twenty examiners (10 with clinical experience and 10 without experience) used the test device. Silicon rubber pieces with different thicknesses (5, 10, 15 and 20mm) were used as models of subcutaneous tissue. Each examiner measured the pressure applied to the rubber model, using a conventional pressure measuring device, and this measurement was accompanied by measurement with the palpometer. The readings on the conventional pressure measuring device and the palpometer were compared. The sensor of the palpometer was attached with tape to the venter of the examiner's index finger. When the readings on the conventional pressure measuring device were at prescribed levels (in 0.1kg steps between 0.1 and 1.0kg), the readings on the palpometer were recorded (in arbitrary units: AU). For each thickness of silicon rubber, six consecutive measurements were taken.

The same procedure was repeated at each of three different room temperatures (15, 20 and 25°C). In addition, 10 patients with lower back pain or gonalgia were tested to determine the palpation pressure levels which would cause pain, using the same palpation.

At each thickness of rubber, the readings on the conventional pressure measuring device had a significant positive linear correlation with the readings on the palpometer. The gradient of the regression line became smaller the rubber thickness increased (482.16 AU at a thickness of 5mm, 315.24 AU at 10mm, 223.85 AU at 15 mm and 203.20 AU at 20mm). The readings on the palpometer differed significantly according to the thickness of silicon rubber, but did not differ significantly according to the clinical experience of the examiner or room temperature. The lowest palpometer reading at which tenderness and lower back pain (476.0 ± 7.04 AU) and that in patients with gonalgia (279.0 ± 6.78 AU) were recorded.

Over six pressure measurements were obtained at the same sites of a given test piece, the palpometer yielded reproducible readings, unaffected by the examiner's clinical experience with this device. The data we obtained from these tests using various thicknesses of silicon rubber and studies involving patients indicate that we should consider the features of the subcutaneous tissue or other sites of measurement when using this device.