Relationship between the Tender Point and Meridian Point or Motor Point in the Lower Limbs and the Deep Pain Threshold at the Tender Point

Hiroyuki Nakazawa¹, Tatsuya Hojyo² and Yasukazu Katsumi²

¹Postgraduate School and ²Department of Orthopaedic Surgery,
Meiji University of Oriental Medicine, Kyoto, Japan

(Received 1 November 1999, Accepted 14 December 1999)

Abstract

Introduction : There have been some studies on the relationship between tender points and meridian points or between tender points and motor points, but few of them referred to the pain threshold. Therefore, we evaluated the relationship between the tender point and meridian point or motor point in the lower limbs in normal subjects and patients with osteoarthritis of knee and measured the pain threshold at the tender point.

Subjects : Measurement was performed in normal subjects (non-exercise normal group), normal subjects who performed exercise (exercise normal group), and patients with osteoarthritis of knee (OA group).

Methods : Percutaneous electric stimulation of the medial great muscle was performed in the non-exercise normal group and the exercise normal group. The motor point was determined, and its positional relationship with the meridian point was evaluated. In addition, the distribution of tender points in the lower limbs was evaluated using a palpometer in the 3 groups. As the pain threshold, the pain threshold at SP10 and surrounding 4 sites, and the deep pain threshold at SP10 were measured. The distance to each tissue at the measurement sites was measured using an ultrasonographic diagnostic imaging system.

Results and Discussion : The motor point was consistent with the meridian point in only 44% of the subjects in the non-exercise normal and exercise normal groups. Tenderness was observed at the motor point in 48% of the subjects in the non-exercise normal group and in 44% in the exercise normal group. Concerning the distribution of the tender points, 71.7% of detected tender points were consistent with the meridian points in the non-exercise normal group, 72.0% in the exercise normal group, and 70.0% in the OA group. The deep pain threshold in the non-exercise normal groups and the exercise normal group was decreased in the fascia as previously reported, but that in the OA group was decreased not only in the fascia but also in the muscle layer in the range of several mm from the fascia. This marked decrease in the pain threshold in the OA group appears to be due not only to sensitization of pain receptors by local inflammation as observed in the exercise normal group but also to modification in pain reception in the central nervous system.

Key words : tender point, meridian point, motor point, pain threshold, fascia

下肢圧痛点と経穴，モーターポイントとの関係およびその深部痛覚閾値について
中澤 寛元¹ 北條 達也² 勝見 泰和²

1 明治鍼灸大学 大学院

2 明治鍼灸大学 整形外科科学教室

はじめに

西洋医学，東洋医学を問わず，圧痛点は診断や治療に広く利用されている．特に鍼灸治療において鍼灸師の多くは，経穴として定められている部位周囲の圧痛点などの反応点をいわゆる経穴として取穴し，治療している^{6,10,27)}．また，圧痛点鍼灸治療の有効性についての報告もあり²⁶⁾，臨床において圧痛点などの反応点が治療点として重要な位置を占めていると考えられる．

この圧痛点を客観的に評価するためには，一般的にプッシュブルゲージ式の圧痛計が用いられる^{2,3)}．この圧痛計を用いると簡便な測定が可能であるが，圧痛点の検索とその評価を別々に行うため時間的，空間的な誤差を生じる．この問題を解決するために我々は，触診しながら圧痛点の評価が可能な指頭圧痛計の有用性を報告した²¹⁾．しかし，これらの方法では発痛源の深さを特定することは困難である．発痛源の特定には，川喜田らの報告したパルスアルゴメーター^{7,11,13)}を用いた深部痛覚閾値の測定が有効と考えられるが，実際に患者を対象とした圧痛点の深部痛覚閾値に関する詳細な報告はない．また，圧痛点と経穴やモーターポイントとの関係について，その疼痛閾値まで言及した報告も少ない．そこで，健常者と膝痛を訴える患者を対象に軟部組織上に出現する圧痛点と経穴およびモーターポイントとの関係，またそれぞれの圧痛および深部痛覚閾値を調査した．

対象および方法

1. 対象

健常成人 50 名，変形性膝関節症患者 50 名の計 100 名を対象に測定した．

1) 健常者運動非負荷群（以下，非負荷群）

有痛性下肢疾患の既往がなく，6 週間以上にわたって継続的に運動をしていない健常成人男性 29 名，女性 21 名の計 50 名（19 歳～28 歳，平均 24.3 歳）を対象に測定した．

2) 健常者運動負荷群（以下，負荷群）

負荷群は，非負荷群での測定後に運動負荷を加え，最も強い圧痛点が出現するとされる運動負荷 2 日後の実験的な圧痛点を作成した健常成人とした^{7,18)}．実験的な圧痛点の作成は，三浦ら¹⁸⁾や伊藤ら⁷⁾の

Fig. 1 Exercise in the exercise normal group.
The subjects performed extension exercise at 60% of the maximum extension muscle strength in the sitting position.

報告を参考に，坐位にて運動負荷を加えた（Fig. 1）．

まず，負荷前に Musculator（OG 技研社製 GT-30）を用いて左膝の最大伸展筋力を計測した．運動負荷は，最大伸展筋力の 60% の負荷で，遠心性運動を行わせた．運動量は，運動の継続が不可能になるまでを 1 セットとし，5 分間の休憩をはさんで計 3 セットとした．

3) 変形性膝関節症患者群（以下，OA 群）

平成 10 年 10 月から平成 11 年 4 月までに，膝痛を訴えて明治鍼灸大学附属病院整形外科外来を受診し，変形性膝関節症と診断された患者，男性 17 名，女性 33 名の計 50 名，60 膝関節（54 歳～79 歳，平均年齢 67.8 歳）を対象に測定した．腰野によるレントゲン学的変形性膝関節症経過分類¹⁴⁾では，初期：20 膝，中期：20 膝，末期：20 膝であった．各グレードでの罹病期間は，初期：3 日から 7 年，中期：5 ヶ月から 10 年，末期：5 年から 30 年であった．

測定は健常者や患者が不利益を受けると判断した場合には，実験を即時中止する旨を説明し，同意を得た上で行った．

2. 方法

1) 圧痛点の検索

右手示指の指頭に指頭圧痛計を取り付け，触診をする要領にて圧痛点を検索した．非負荷群，負荷群では左下肢を，患者群では患側下肢を検索した．この指頭圧痛計は，触診圧を指頭のセンサーでひずみ

Fig. 2 Distribution of tender points in the non-exercise normal group.

Of 198 detected tender points, 142 (71.7%) were consistent with meridian points.

として測定するものであり、一般的な kg で表示するのは適当ではないことから AU (AU: Arbitrary Units) を任意の単位として用いた。

検出された圧痛点と経穴との関係は、経穴を中心とした直径 3 cm 以内に圧痛点が観察されれば一致とした¹⁶⁾。

2) モーターポイントの検索

モーターポイントの検索は、非負荷群、負荷群の内側広筋を測定筋とした。測定は、まず内側広筋上にモーターポイントが出現しやすいとされる部位⁹⁾に電極を当て、刺激装置 (日本光電製 SEN-3301) にて 0.5 Hz, 0.1 msec の電気刺激を加えた。モーターポイントは、最小の刺激で筋収縮を認めた部位とした²⁵⁾。検出されたモーターポイントの圧痛閾値を指頭圧痛計で測定し、圧痛の有無について検索した。また、検出されたモーターポイントと経穴との位置関係についても調査した。

3) 圧痛および深部痛覚閾値の測定

圧痛閾値の測定には、実験的圧痛点モデルや臨床報告で観察される内側広筋上の血海穴^{18,23,24,27)}を用い、非負荷群、負荷群に関しては左側、患者群では両側を測定した。

被験者をベット上に仰臥位にて安静にさせた後、過去の報告^{7,16)}を参考に血海穴およびその 1.5 cm 四方の部位にて、指頭圧痛計を用いて触診する要領で圧迫を加え、痛みを訴えたときの値を圧痛閾値と

して記録した。なお、測定は各々の測定部位について 3 回繰り返した。次に、血海穴に絶縁鍼灸針 (日進医療器株式会社製、直径 160 μ m, 先端径 1 μ m, 長さ 48 mm) を皮膚から垂直に 1 mm ずつ刺入したときの各々の深さにおける深部痛覚閾値を測定した。測定は、パルスアルゴメーター^{11,13)} (UNIQUE MEDICAL 社製 UPA-100) を用いて矩形波で漸増する電気刺激 (パルス幅 1 ms, 間隔 2 ms, パルストレイン 3, 最大強度 2 mA) を加えた。深部痛覚閾値は、この電気刺激により被験者が痛みを感じたときにスイッチを押してもらい、そのときの電流値を深部痛覚閾値として記録した。なお、測定は各々の深さで 3 回繰り返した。

測定深度は 10 MHz, アニュラアレイプローブを使用した超音波画像診断装置 (ALOKA 社製 SSD-1000) を用いて計測した。

4) 統計処理

統計処理は、stat soft 社製 statistica 4.0J を使用し、圧痛閾値や深部痛覚閾値の非負荷群、負荷群との検定には Wilcoxon 法を用いた。深部痛覚閾値の各深度における測定結果の検定には Tukey 法による多重比較検定を用いた。

結 果

1. 下肢圧痛点と経穴の関係

検出された圧痛点の総数は、非負荷群で 198 ヲ

Fig. 3 Distribution of tender points in the exercise normal group.
Of 353 detected tender points, 254 (72.0%) were consistent with meridian points.

Fig. 4 Distribution of tender points in the OA group.
Of 511 detected tender points, 358 (70.0%) were consistent with meridian points.

所, 負荷群で 353 カ所, OA 群で 511 カ所であった (Figs. 2 ~ 4).

圧痛点と経穴の一致性は, 非負荷群で 142 カ所 (71.7%) に認められた. 最も一致していた経穴は, 血海 (32 カ所) で, 以下伏兎 (18 カ所), 陰陵泉 (12 カ所) など 15 経穴であった (Fig. 2).

負荷群では 254 カ所 (72.0%) に認められた. 最も一致していた経穴は, 血海 (50 カ所) で, 以下伏兎 (41 カ所), 箕門 (28 カ所) など 18 経穴であった (Fig. 3).

OA 群では 358 カ所 (70.0%) に認められた. 最も一致していた経穴は, 曲泉 (41 カ所) で, 以下膝関 (38 カ所), 血海 (38 カ所) など 29 経穴であった (Fig. 4). また, OA 群では初期: 69.0%, 中期: 69.9%, 末期: 71.4% と病期が進行するに従って圧痛点と経穴の一致率が高くなる傾向が認められた.

2. モーターポイントの分布と経穴および圧痛点の関係

内側広筋において, 検出されたモーターポイントすべてが血海穴の近傍にあり, 44% (22 名) が血海

Fig. 5 Pain threshold in the non-exercise normal group.

a : The middle part shows the results of measurement at S10 as the tender point and the surrounding show those at control points 1.5 cm from S10. As shown in the figure, the tenderness threshold was significantly decreased in the middle compared with the surrounding sites ($p < 0.05$).

b : The graph shows results of measurement of the deep pain threshold. The transverse axis represents the depth (mm) of needle tip insertion, regarding the site on the fascia as 0. The longitudinal axis represents the pain threshold (mA) after electrical stimulation. The downward arrow indicates the fascia on images. The pain threshold was significantly decreased in the fascia ($p < 0.01$) but increased again after entrance of the needle tip into the muscle in all subjects.

穴と一致していた。

また、検出されたモーターポイントに圧痛を認めたのは、非負荷群で 48% (24 名)、負荷群で 44% (22 名) であった。

3. 圧痛および深部痛覚閾値について

非負荷群で血海穴に圧痛を認めた者は 64% (32 名) であった。この 32 名における血海穴の圧痛閾値は 698 ± 259 AU (mean $\pm$ S.E.) であり、1.5 cm 周囲の 1031 ± 232 AU (mean $\pm$ S.E.) と比較して有意に圧痛閾値が低下していた (Fig. 5a)。深部痛覚閾値は、皮膚から筋膜までの深部痛覚閾値と比較して筋膜では閾値が有意に低下しており、さらに深い筋層では同時に深部痛覚閾値は再び有意に増加した (Fig. 5b)。

負荷群は、運動負荷によってすべての被験者で血海穴に圧痛点が形成された。この圧痛点の圧痛閾値は、運動負荷 2 日後には 278 ± 117 AU (mean $\pm$ S.E.) であり、1.5 cm 周囲の 842 ± 143 AU (mean $\pm$ S.E.) と比較して有意に低下していた (Fig. 6a)。深部痛覚閾値は、非負荷群と比較して皮下、筋層では大きな差を認めなかったが、筋膜では有意な差 ($p < 0.01$) を認めた (Fig. 6b)。

OA 群の圧痛閾値は 279 ± 82 AU (mean $\pm$ S.E.) であり、1.5 cm 周囲の 956 ± 117 AU (mean $\pm$ S.E.) と比較して有意に低下していた (Fig. 7a)。深部痛覚閾値は、健側および患側の血海穴に圧痛を認めなかった 17 例では、非負荷群や負荷群と同様の結果であった。しかし、患側の血海穴に圧痛を認めた 43 例の深部痛覚閾値は、筋膜までは同様の傾向であったが、筋層に入っても幅数 mm にわたって深部痛覚閾値の低下した状態は変化せず、その後再び深部痛覚閾値が上昇した (Fig. 7b)。また、X 線グレードの進行とともに筋層内での閾値低下幅は増加する傾向が認められた。

考 察

1. 圧痛点の分布と経穴の関係

本実験で検出された圧痛点は、非負荷群が 198 ヶ所、負荷群が 353 ヶ所、OA 群が 511 ヶ所であった。このように多くの圧痛点が検出されたのにもかかわらず、下肢に存在する経穴の中で圧痛点に一致していたものは非負荷群で 15 経穴、負荷群で 18 経穴、OA 群で 29 経穴とごく一部であった。しかし、各群

Fig. 6 Pain threshold in the exercise normal group.

a : The middle part shows the results of measurement at S10 as the tender point and the surrounding show those at control points 1.5 cm from S10. As shown in the figure, the tenderness threshold in the middle was significantly decreased compared with the surrounding sites ($p<0.01$).

b : The graph shows results of measurement of the deep pain threshold. The transverse axis represents the depth (mm) of needle tip insertion, regarding the site on the fascia as 0. The longitudinal axis represents the pain threshold (mA) after electrical stimulation. The downward arrow indicates the fascia on images. As in the exercise normal group, the pain threshold was significantly decreased in the fascia ($p<0.01$) but increased again after entrance of the needle tip into the muscle in all subjects.

で検出された圧痛点と経穴とは 70% 以上が一致していた。これは、疾患の有無に関係なく圧痛として出現しやすい経穴が存在することを示唆していると思われる。特に、血海や箕門、陰市、陽陵泉、足三里、豊隆、殷門、委中、承筋、承山、陰陵泉、三陰交の 15 経穴はすべての群で共通して一致していた。実際、これらの経穴の多くが変形性膝関節症の治療に用いられ、治療成績は良好であることが報告されている^{1,15,23,24}。

Melzack ら¹⁶⁾ は、筋筋膜性疼痛症候群におけるトリガーポイントの検索を行い、経穴と 71% 一致したと報告している。石突⁸⁾ も肩凝りや頸肩腕症候群におけるトリガーポイントの 75% が経穴と一致したと報告している。また、変形性膝関節症患者を対象にした圧痛点と経穴との関係について田村ら²⁶⁾ は、56% 一致していたと報告している。田村らの報告と今回の検索結果との間に 14% の差が認められたのは、OA 群では病期が進行するに従って一致率が

上昇する傾向にあり、田村らの報告では末期症例が初期、中期症例よりも少ないことから、末期症例が多いことに起因するものと考えられた。

前述のように圧痛点などの反応点はいわゆる経穴として日常臨床に利用されており、本実験でも 70% をこえる一致率であったことから、両者の関係は近似していると思われる。しかし、経穴自体が形態学的、機能学的にもいまだ不明であり、その治効メカニズムも明らかにされていない。したがって、圧痛点を詳細に検討していくことは、より効果的な治療を行うために必要であると考えられた。

2. 圧痛および深部痛覚閾値について

非負荷群と負荷群を比較すると、負荷群において全例で血海穴に圧痛が形成され、かつ圧痛閾値は有意に低下した。これは、過去の報告と同様^{7,18)}、運動負荷によって圧痛点が作成可能であることを示しており、これを圧痛点の実験に有用に用いることが可能であると考えられた。

Fig. 7 Pain threshold in the OA group.

a : The middle part shows the results of measurement at S10 as the tender point and the surrounding show those at control site 1.5 cm from S10. As shown in the figure, the tenderness threshold was significantly decreased in the middle compared with the surrounding sites ($p < 0.01$).

b : The graph shows results of measurement of the deep pain threshold. The transverse axis represents the depth (mm) of needle tip insertion, regarding the site on the fascia as 0. The longitudinal axis represents the pain threshold (mA) after electrical stimulation. The downward arrow indicates the fascia on images. The pain threshold was significantly decreased in the fascia ($p < 0.01$) and was decreased several mm in the muscle layer from the fascia.

川喜田らの報告では、健常者の深部痛覚閾値は筋膜で低いとしている^{7,11)}。さらにこの筋膜における痛覚閾値は、遠心性収縮運動を加えることでより低下すると報告している⁷⁾。本研究でも非負荷群の深部痛覚閾値は、皮下や筋層における測定結果と比較して筋膜で有意に低下していた。また負荷群では、筋膜における痛覚閾値が非負荷群と比較して有意に低下していた。この結果は、経皮的に捉えられる圧痛は筋膜の深部痛覚閾値を反映しているとする報告⁷⁾と同様であった。したがって内側広筋においても経皮的な圧痛閾値は、筋膜の痛みを捉えて評価しているものと考えられた。

このような現象の発現機序としては、筋膜においてポリモーダル受容器を含めた痛覚受容器が密に分布している可能性が示唆されており¹⁹⁾、遠心性収縮運動負荷によって筋に損傷をきたし、それによりプロスタグランジン E₂ やブラジキニン (BK) などの炎症物質が遊離されることによって痛覚受容器が感作されたためと考えられている¹²⁾。したがって

運動負荷によって内側広筋上に作成された圧痛点とは、局所炎症による痛覚受容器の感作と考えられる。

一方、患側の血海穴に圧痛を認めた OA 群の深部痛覚閾値は、筋膜から筋層数 mm にわたって低下していた。この深部痛覚閾値の低下は、局所の熱感や腫脹、関節液の貯留などの炎症所見の有無にかかわらず、罹病期間の短い初期 3 症例以外の全ての症例で観察された。X 線グレード別に深部痛覚閾値の低下幅がどのように変化するかを評価すると、OA の進行とともに閾値の低下幅が増大していた (Table 1)。したがって、今回の測定で認められた OA 群での深部痛覚閾値の低下は、重症度が関与している可能性が考えられる。

OA 群で認められた深部痛覚閾値の筋層内での低下は、非負荷群や負荷群のように痛覚受容器の分布密度や局所炎症による痛覚受容器の感作だけでは説明できない。また、OA 群の圧痛点以外では深部痛覚閾値が筋層内でも低下する現象が観察されなかつ

Table 1 The degree of the decrease in the deep pain threshold in the OA group

		初期	中期	末期
閾値の低下が持続した深さ	圧痛有り (n=43)	2.4±0.5mm	3.5±0.5mm	4.8±0.3mm
	圧痛無し (n=17)	0mm	0mm	0mm
	圧痛無し 近傍圧痛点 (n=17)	2.4±0.4mm	3.5±0.3mm	4.8±0.6mm

mean±SD

The degree of the decreased in the threshold increased with advancement of the stage. This phenomenon was not observed in the patients without tenderness. However, when a nearby tender point was determined, and measurement was performed at this points, similar results were obtained.

たことから、電気刺激による筋の収縮が侵害刺激となったり、電気刺激自体が筋層内から筋膜まで到達しているためとは考えられない。

筋膜や筋の辺縁部は痛覚受容器が多いとされており¹⁹⁾、圧痛点の形成には、これらの受容器に痛み刺激や痛みによる筋への過度の負荷が生じた可能性が考えられる。また、痛みによる過度の負担が持続的筋収縮を生じ、筋内圧が高まることによって血流障害を引き起こすことが報告されており、この虚血状態で筋の収縮を繰り返すことで発痛物質が産生され痛覚受容器を感作させたことも考えられる。さらに Mense¹⁷⁾ の報告のように、痛みの悪循環が生じることによって、慢性的な刺激となっていることが考えられる。類似の現象として、腎尿管結石患者における関連痛出現部位での通電刺激に対する痛覚閾値について検討を行ったところ、皮膚や皮下と比較して筋層の痛覚閾値が顕著に低下していたという報告²⁰⁾があり、我々が得た結果と似ている。また、前述したように痛み刺激や痛みによる筋への過度の負荷が慢性的に持続することで、局所のみならず中枢神経系における痛覚受容に変化をきたし、今回のような筋膜をこえて筋層数 mm にわたり痛覚閾値が低下した可能性が考えられる。

この中枢での痛覚受容の変化については、痛みの可塑的な変化として近年報告されており、ラットにおいて実験的な関節炎を生じさせると、関節周囲のみならずその周辺や反対側まで各種の刺激に対する感作が生じる²²⁾ことや、BK を筋に注入すると、

脊髄の収束ニューロンの受容野が増大し新たに受容野が出現したり⁴⁾、下肢に筋炎を起こさせると刺激に反応するニューロンの脊髄分節が広がるようになる⁵⁾ ことなどで説明されている。

このように、OA 群で観察された深部痛覚閾値の筋層内での低下は、局所のみでなく中枢での痛覚受容の変化が関与している可能性がある。しかし、筋の痛みに関する報告は少なく、その多くはいまだ不明であることから、今後の詳細な検討が必要であると考えられた。

まとめ

本研究の結果、圧痛点と経穴との関係は、過去の報告と同様に近似したものであると思われた。一方、OA 群の深部痛覚閾値は、他の群と比較して筋層内まで低下している特徴的な結果であった。これは、局所のみでなく近年報告されている中枢での痛覚受容の変化によるものと考えられた。

謝 辞

本稿を終えるにあたり、終始ご教授賜りました明治鍼灸大学第3生理学教室 川喜田健司教授に深謝いたします。また、実験に際して多大なるご助力を頂きました同大学整形外科教室、第3生理学教室の諸先生方、東洋医学臨床教室の池内隆治助教授、片山憲史講師、越智秀樹助手、井上基浩助手に深謝いたします。最後になりましたが、実験にご協力いただいた多くの被験者の皆さんに感謝の意を表します。

文 献

- 1) 馬場俊輔, 長谷川伊美子, 川前金幸, 岩間 裕, 赤間洋一, 田勢長一郎, 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 (1993) 701-704.
- 2) Fischer, A.A., Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity, *Pain*, 28 (1987) 411-414.
- 3) Fischer, A.A., Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold, *Pain*, 30 (1987) 115-126.
- 4) Hoheisel, U., Mense, S., Simons, D.G. and Yu, X.M., Appearance of new receptive fields in rat dorsal horn neurons following noxious stimulation of skeletal muscle : a model for referral of muscle pain, *Neurosci. Letter*, 153 (1993) 9-12.
- 5) Hoheisel, U., Sander, B. and Mense, S., Myositis-induced functional reorganization of the rat dorsal horn : effects of spinal superfusion with antagonists to neurokinin and glutamate receptors, *Pain*, 69 (1997) 219-230.
- 6) 井端昭男, 小川卓良, アンケートの集計結果, *医道の日本*, 423 (1979) 9-45.
- 7) Itoh, K., Murase, K., Turu, H., Okada, K. and Kawakita, K., Functional features of experimentally-induced trigger points in human subjects, *9th IASP World Congress Abstracts*, (1999) 47-48.
- 8) 石突正文, 肩こりや頸肩腕症候群などの筋肉痛について, *別冊整形外科*, 27 (1995) 150-153.
- 9) John, H., Warfel, 図説 筋の機能解剖学, 医学書院, 東京, 1992, 241pp.
- 10) 川喜田健司, 硬結について一質問表の回答に関する中間報告一, *全日本鍼灸学会誌*, 36 (1986) 36-41.
- 11) 川喜田健司, 岩瀬喜彦, 三浦敏弘, 深部痛覚閾値の測定方法について, *明治鍼灸医学*, 4 (1988) 51-58.
- 12) 川喜田健司, 筋痛のメカニズム, *神経進歩*, 42 (1998) 475-482.
- 13) Kawakita, K., Miura, T. and Iwase, Y., Deep pain measurement at tender points by pulse algometry with insulated needle electrodes, *Pain*, 44 (1991) 235-239.
- 14) 腰野富久, 変形性膝関節症の痛みとその発生および治療, *総合臨床*, 42 (1993) 486-492.
- 15) 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 (1994) 124-127.
- 16) Melzack, R., Stillwell, D.M. and Fox, E.J., Trigger points and acupuncture points for pain : correlations and implications, *Pain*, 3 (1977) 3-23.
- 17) Mense, S., Considerations concerning the neurobiological basis of the muscle pain, *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 69 (1991) 610-616.
- 18) 三浦敏弘, 川喜田健司, 北小路博司, 人見 智, 実験的遅発性筋痛に対するストレッチングの効果, 第11回西日本臨床スポーツ医学研究会報告集, 11 (1990) 133-136.
- 19) 水村和枝, 筋肉痛のメカニズム, *セラピスト*, 9 (1988) 18-23.
- 20) 鍋田智之, 北小路博司, 和泉克典, 川喜田健司, 尿管結石ラットを用いた圧痛点モデルの検討, *全日本鍼灸学会誌*, 44 (1994) 221-226.
- 21) 中澤寛元, 勝見泰和, 川喜田健司, 指頭圧痛計の信頼性について, *明治鍼灸医学*, 20 (1997) 29-36.
- 22) Neugebauer, V. and Schaible, H.G., Evidence for a central component in the sensitization of spinal neurons with joint input during development of acute arthritis in cat's knee, *J. Neurophysiol.*, 64 (1990) 299-311.
- 23) 越智秀樹, 勝見泰和, 池内隆治, 片山憲史, 井上基浩, 中尾洋子, 堀井基行, 野村嘉彦, 野崎貴子, 変形性膝関節症に対する鍼治療の検討, *明治鍼灸医学*, 17 (1995) 7-14.
- 24) 越智秀樹, 勝見泰和, 中村辰三, 池内隆治, 片山憲史, 井上基浩, 中尾洋子, 堀井基行, 田中利彦, 野崎貴子, 変形性膝関節症に対する鍼治療の検討 (第2報), *明治鍼灸医学*, 19 (1996) 37-44.
- 25) 千野直一, 石田 暉, 木村彰男, 鈴木 愉, 大友英一, 大井淑雄, 関 亨, 忽那龍雄, 土肥 豊, 渡辺英夫, 木田厚瑞, 荒木五郎, 太田 隆, 平井俊策, 石堂哲郎, 蜂須賀研二, 永田雅章, 野田幸男, 土屋和夫, リハビリテーション診断学 <下> 検査, 医歯薬出版株式会社, 東京, 1988, 482pp.
- 26) 田村美恵, 勝見泰和, 越智秀樹, 変形性膝関節症の圧痛点の分布と圧痛点鍼治療, *明治鍼灸医学*, 4 (1997) 29-36.
- 27) 戸部宋七郎, 圧痛点による診断と治療及び指頭感覚, *医道の日本*, 45 (1986) 113-744.

Address for correspondence : Hiroyuki Nakazawa
 Postgraduate School, Meiji University of Oriental Medicine
 Hiyoshi-cho, Funai-gun, Kyoto 629-0392, Japan
 Tel : 0771-72-1181