

スポーツ選手の腰痛に対するセルフコンディショニング方策への予備的研究
～M-Test を評価指標とした静的ストレッチングによる介入～

泉 重樹

目 次

要約	1
I. 緒言	2
II. (研究課題 1) スポーツ分野における M-Test の応用	4
研究課題 1-1 ゴルフスイングによる腰部症状と M-Test 陽性動作の変化	4
研究課題 1-2 腰痛を訴えるスポーツ選手の M-Test による鍼治療効果の検討	9
III. (研究課題 2) M-Test の考え方を応用したセルフストレッチング方法の開発	12
IV. (研究課題 3) M-Test の考え方を応用したセルフストレッチング方法の実践	17
V. 総括	22
VI. 謝辞	23
VII. 参考文献	23

スポーツ選手の腰痛に対するセルフコンディショニング方策への予備的研究 ～M-Test を評価指標とした静的ストレッチングによる介入～

泉重樹¹，櫻庭陽²，近藤宏²，宮崎彰吾³

要約

M-Test は全身 31 種類、左右合計 58 動作を自動で行うことで運動を制限している部位を特定する評価方法である。M-Test は自動で各関節運動を行い、経絡に対して伸展負荷を与える動作を集めたものであり、各関節のストレッチングに相当する。本研究の目的は、M-Test の考え方に基づいた方法により一般の方でも身体の不調に応じて自身で効果的なストレッチングを行うことができるかを検討することとし、以下の 3 つの課題を設定した。

【研究課題 1】スポーツ分野における M-Test の応用

スポーツ分野における M-Test の活用実態を探ることを目的とした。研究課題 1-1 では、プロゴルファー 2 名を対象に 300 球のドライバーによる試打を行わせ、100 球毎にゴルフスイング動作時の身体状況の変化について測定を行った。結果、ゴルフスイングを繰り返すことにより腰部だけでなく全身に不調動作が出現し、M-Test により特に側面および前面に陽性動作が多く出現することが明らかとなった。同時に 2 名の対象選手の疲労の相違もより明確になった。研究課題 1-2 では、腰痛のあるサッカー選手に鍼治療を決定する際の評価方法として M-Test を用いた。M-Test に基づいた鍼治療介入の結果、腰部後屈動作時痛の改善がみられ、介入後に腰部筋活動の減少が起こっていた。

【研究課題 2】M-Test の考え方を応用したセルフストレッチング方法の開発

M-Test の考え方を応用し、片側 4 種類のセルフストレッチング方法（以下 MTS）を考案し、各試技中の筋活動を表面筋電図により測定することを目的とした。結果、4 種類の MTS は静的ストレッチングではあるものの、立位で実施し、かつ一定の姿勢をとるという方法から、体幹筋、特に側腹筋を中心に筋活動が認められることが明らかとなった。特に前面と外側面の MTS の筋活動が大きかった。

【研究課題 3】M-Test の考え方を応用したセルフストレッチング方法の実践

MTS を高齢者に実践することで、MTS の今後の利用可能性を検討することを目的とした。結果、参加した高齢者は MTS の動作をほぼ一人でできていたことが示された。MTS の難易度は、通常のストレッチングの方が MTS よりも易しいと感じる者の割合が高かった。MTS の今後の継続については、参加者の約 80%が継続を希望していた。

MTS がエクササイズとして受け入れられるためには、動作を行いやすくすることともに、継続して指導していくことで定着を図れる可能性が示唆された。MTS を今後も啓蒙していくことで、自身の身体に対する気づきの為の一手段として定着させていきたいと考える。

所属：1. 法政大学スポーツ健康学部，体育スポーツ研究センター，2. 筑波技術大学 東西医学統合医療センター，3. 帝京平成大学 ヒューマンケア学部はり灸学科

I. 緒言

M-Test（経絡テスト, The Meridian Test, Motion-induced somatic response Test）は福岡大学病院 東洋医学診療部診療部長である向野医師により考案された身体の評価方法^{1,2,3} かつ治療法である（図 1-1）。その方法は東洋医学の基礎概念である経絡を応用している。経絡とは気血の運行する通路のことであり、人体を縦方向に走る経脈と、経脈から分枝して身体各部に広く分布する絡脈を総称するものであると考えられている⁴。M-Test はこの全身を縦に走行する経脈の考え方を応用して、全身 31 種類の左右合計 58 動作を自動で行うことで運動を制限している部位（この部位が特定の経絡に反映されている）を特定するというものである³。具体的には各関節の動きの中から痛み等の不調を誘発あるいは増悪させる動きをみつけ、治療すべき面（経絡）を決める²。その後、鍼灸施術を行う場合にはその治療すべき面（経絡）上にある経穴に施術を行う^{3,5}。現在、M-Test は一般の方への鍼灸治療を始め、スポーツ選手のセルフコンディションチェック⁶ の一つとしてや、スポーツ選手への鍼灸マッサージ治療の目的⁵で、さらには障害予防・疲労回復を目的としたストレッチング⁷等へ応用されている。

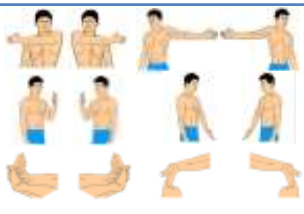
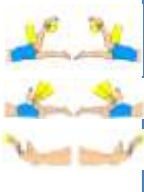
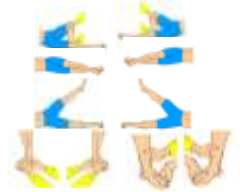
		前面	後面	側面
上半身	頸部			
	上肢			
下半身	体幹			
	下肢			

図 1-1 M-Test の各動作と面の関係

ストレッチングはスポーツ現場において広く用いられている。ストレッチングの種類として、多くは以下の 3 種類に分類される。動的（ダイナミック）ストレッチング、静的（スタティック）

ストレッチング、PNF ストレッチングである⁸。なかでも静的ストレッチングはゆっくりと筋肉を伸ばすという方法から、トレーニング後や日常生活の中で使われる割合も高い。Kreighbaum and Barthels⁹によると、静的ストレッチングの長期的な効果として柔軟性の増加、特に関節可動域の改善に有効であったとしている。また結合組織の延長に最も効果的なのは、弱い力で長い時間をかけて組織の温度を上げながらストレッチングを行うことにあることを報告している⁹。このように関節や筋肉の柔軟性の向上にストレッチングが果たす役割は大きいことは広く知られている。

評価方法としての M-Test は、自動（他動で行うこともある）で各関節運動を行い、経絡に対して伸展負荷を与える動作を集めたものであり、言い換えれば各関節のストレッチングに相当する。故に、M-Test の動作を用いて静的ストレッチングを行うことで、東洋医学の概念に基づいた身体の不調に対して効率的に、そして効果的に治療を行うツールとなり得ると考えた。そこで本研究では以下の3つの課題を設定し、研究を行った。（研究課題1）各種スポーツ現場での M-Test による評価の実践により、M-Test の利用の可能性を探ること、（研究課題2）M-Test の考え方を応用した静的ストレッチング方法を開発し、そのストレッチング中の筋活動状態を調査すること、（研究課題3）M-Test の考え方を応用して開発した静的ストレッチング方法を実際の現場で活用することで、評価することである。

Ⅱ．（研究課題 1）スポーツ分野における M-Test の応用

研究課題 1-1 ゴルフスイングによる腰部症状と M-Test 陽性動作の変化

1．目的

スポーツ動作は繰り返し行われることでスポーツ障害発生要因となることがある。スポーツ動作を繰り返すことにより、本人も気づかぬうちにパフォーマンスが低下していることがある。その要因は様々であるが、そのパフォーマンスの低下を「不調な動作」として早期に発見することができれば、選手自身の気づきやセルフケアに役立ち、このことがスポーツ障害の予防につながるかと考えている。M-Test は身体の動きと経絡の関係に着目し、不調な動作を評価する方法である。本研究の目的は、繰り返しのゴルフスイングで生じる身体所見を M-Test を用いることにより不調動作の変化として捉えられるかどうかを検討することである。

2．方法

1) 対象

プロゴルファー2名を対象とした。2名の内訳は、1名は女性で腰痛のある者（以下、腰痛あり）もう1名は男性で腰痛のないもの（以下、腰痛なし）であった。腰痛ありは24歳、身長159cm、体重52kg、平均スコアは75、ゴルフ歴は14年、腰痛なしは35歳、身長170cm、体重63kg、平均スコアは70、ゴルフ歴は13年であった。

2) 試技および測定内容

プロゴルファーに300球のドライバーによる試打を行わせ、100球毎に身体状況およびゴルフスイング動作の変化について測定を行った。

3) 測定項目

（1）Visual Analogue Scale

0mm をまったく痛みがない状態、100mm をこれまで感じた中で最も強い痛みとした100mm Visual Analogue Scale（以下、VAS）を用いて安静時の腰部の症状（痛み、筋の張り感、違和感など）について評価を行った。

（2）ヘッドスピード測定

ドライバーショットのうち、0-10 球、101-110 球、201-210 球、301-310 球の各 10 球のヘッドスピードを測定し、その平均値を検討した。測定には、ユピテル スイングマルチテスター (GTS-2)を用いた。

（3）動作解析

ドライバーショット時の体幹の捻転動作について、1 球目、100 球後、200 球後、300 球後のスイング動作の解析を行った。ドライバーショットをデジタルビデオカメラ（1 台）で正面（前額面）から撮影し、画像ファイルを AVI ファイルに変換後、パソコンに取り込んだ。DKH 社製フレームディアス ver.3 により、頭頂、胸骨、肩峰、肘関節、手関節、手部、ドライバー先端、腸骨稜、大転子、膝関節、足関節、つま先をデジタル処理後、2 次元 DLT（Direct Linear Transformation）法を用いて 2 次元座標を算出した。得られたデータより左右肩峰を結んだ線（以下、肩水平）及び左右大転子を結んだ線（以下、股水平）の最大回旋角度を算出し、評価した。

(4) M-Test

M-Test を用いて、陽性動作を算出した。M-Test は Pre 値として介入前に全動作を行い、全身状態の基準とした。痛み、つっぱり感、違和感、だるさ、客観的異常(左右差等) といった動作に伴う異常を陽性とした。その後、100 球ごとに M-Test を実施し、Pre 値と同様に全身状態を確認した。客観的な異常も含め陽性動作をカウントし、各面の陽性率を算出した。左右合わせて前面 16 動作、後面 14 動作、側面 28 動作の全 58 動作を対象とした (図 1-1)。

4) 統計処理

ヘッドスピードの測定値のみ統計処理を行った。マイクロソフトエクセル アドインソフト statcel ver.2 を用いて、一元配置分散分析を行い、多重比較には Scheffe's F test を用いた。

3. 結果

1) VAS

腰痛ありは試打開始直後から 100 球後まで腰痛が悪化していた。その後 200 球後、300 球後にはほとんど変化がみられなかった (図 2-1)。一方、腰痛なしは Pre 値が腰痛なしよりも高値を示していたものの、100 球後までは変化がなかったが、200 球後、300 球後と腰痛の VAS 値は増加した (図 2-2)。

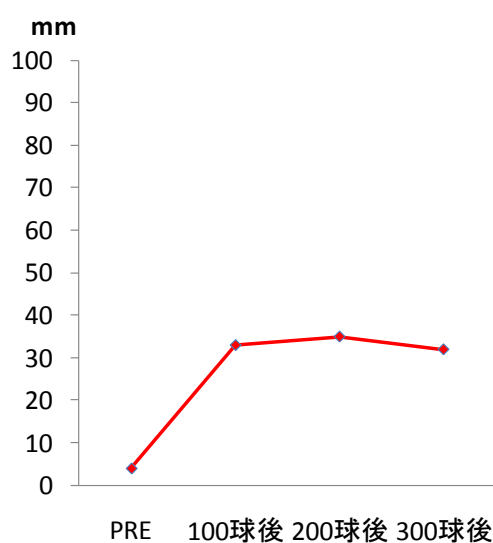


図 2-1 腰痛ありの腰痛に対する VAS の変化

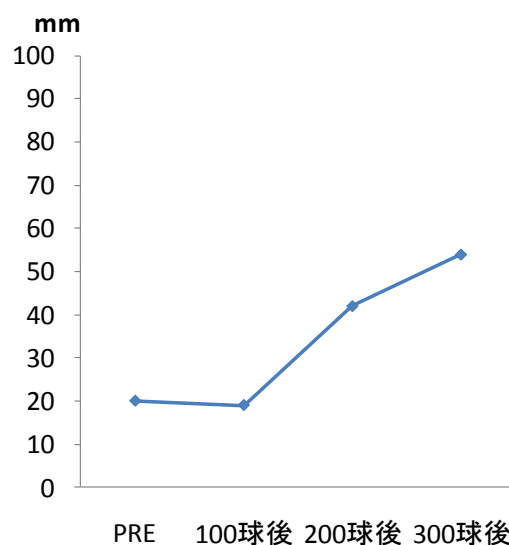


図 2-2 腰痛なしの腰痛に対する VAS の変化

2) ヘッドスピード

腰痛ありは Pre である最初の 10 球よりも、100 球後の 10 球のヘッドスピードの値が最も高値を示し、以降は徐々に低下した (図 2-3)。一方、腰痛なしは 100 球後からヘッドスピードが増加し、200 球後の 10 球の平均値が最も高い値を示し、300 球後では低下していた (図 2-4)。

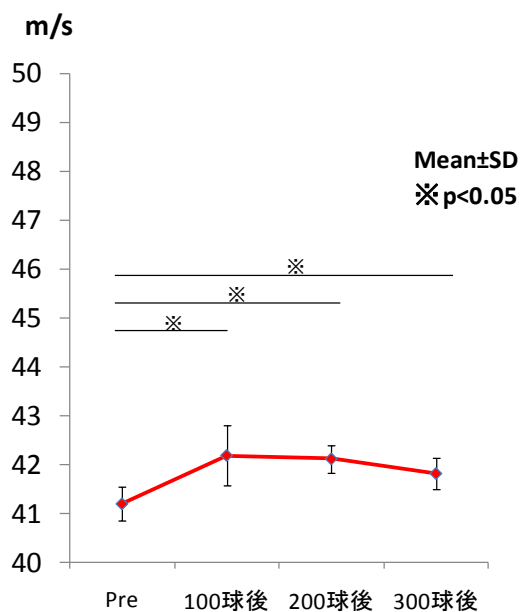


図 2-3 腰痛ありのヘッドスピードの変化

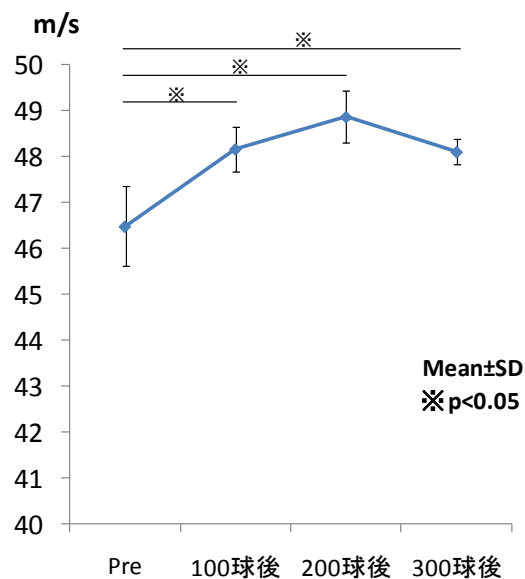


図 2-4 腰痛なしのヘッドスピードの変化

3) 動作解析

肩水平の回旋角度の値は腰痛あり、腰痛なしともにスイング期間を通して大きな変化を認めなかった。一方、股水平の値は、腰痛ありでは始めから 100 球後までは変化がみられなかったが、200 球後、300 球後は増加し、股水平の回旋角度が大きくなっていた (図 2-5)。一方、腰痛なしでは Pre よりも 100 球後に回旋角度が減少した後は、大きな変化は認められなかった (図 2-6)。

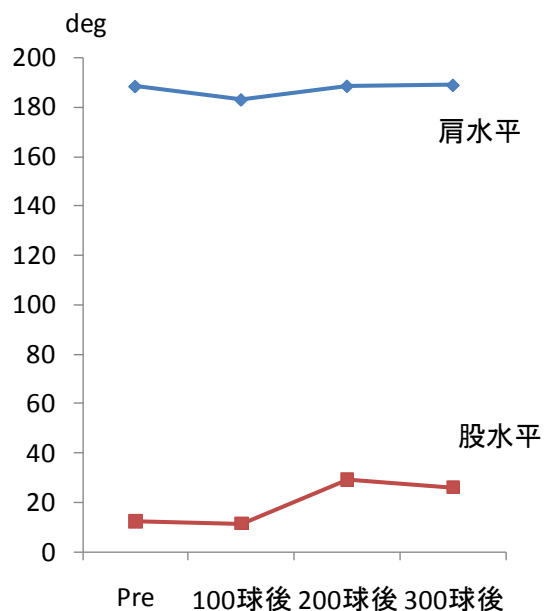


図 2-5 腰痛ありの動作分析の結果

(肩水平:左右肩峰を結んだ線、股水平:左右大転子を結んだ線)

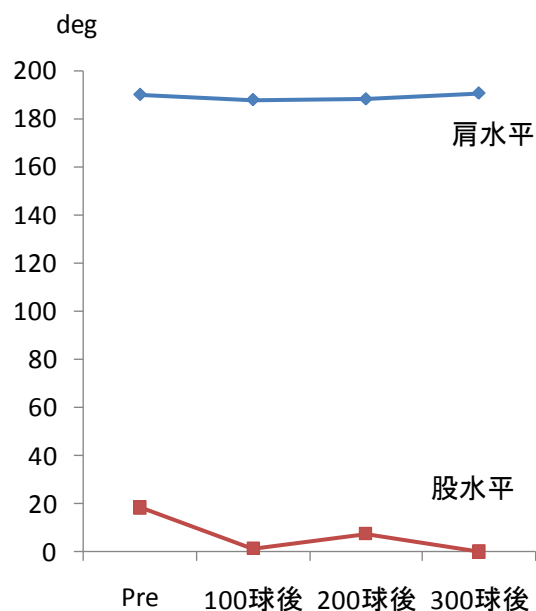


図 2-6 腰痛なしの動作分析の結果

(肩水平:左右肩峰を結んだ線、股水平:左右大転子を結んだ線)

4) M-Test

M-Test の結果、腰痛ありでは側面の M-Test 動作の陽性率が試打球数の増加と並行して増加していた。前面・後面の M-Test 動作には大きな変化は認められなかった (図 2-7)。一方、腰痛なしでは後面の M-Test 陽性動作が試打球数の増加とともに上昇していた。側面の M-Test 動作も試打球数が増加するに従い微増していた。前面の M-Test 動作は一定の傾向は認めなかった (図 2-8)。

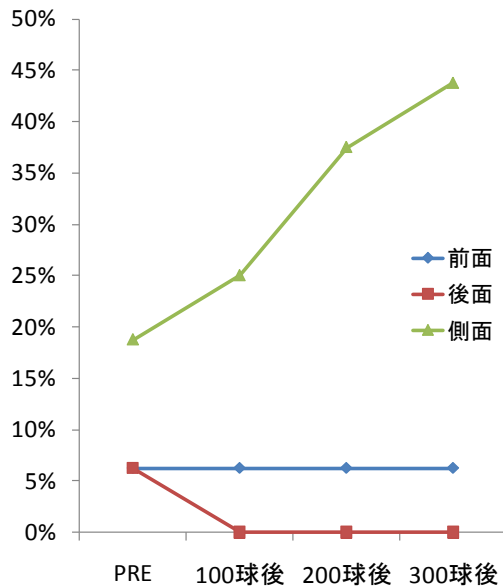


図 2-7 腰痛ありの M-Test 陽性率の推移

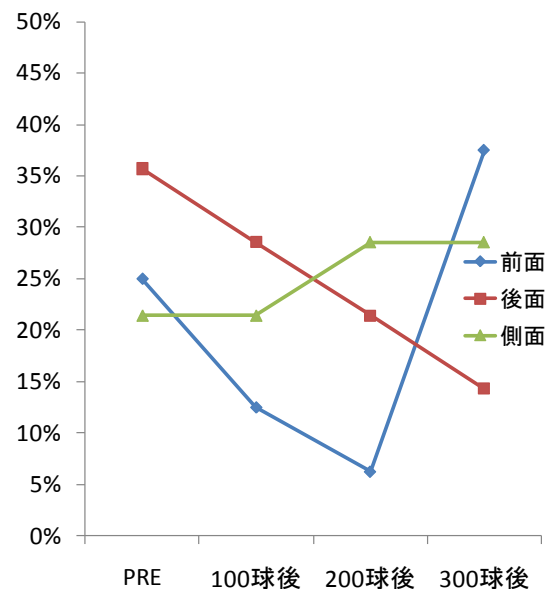


図 2-8 腰痛なしの M-Test 陽性率の推移

また陽性動作の変化を詳細にみると、腰痛ありでは側面の頸部側屈、肩関節水平外転 (左右)、体幹の側屈・回旋動作に陽性動作が増加していた。

一方、腰痛なしでは Pre 時に M-Test 陽性動作数が全部で 15 か所と多かったが、100 球後、200 球後で減少していた。その後、300 球後で再び増加していた。体幹および股関節の陽性動作数が多かった。

4. 考察

本研究ではプロゴルフ選手 2 名を対象にゴルフスイングを連続して実施した際の身体疲労による腰部症状の変化を M-Test により評価できるかを検討した。

腰痛ありの動作解析では試打球数の増加により肩水平の回旋角度はほとんど変化しなかったが、股水平の回旋角度が増大していた。この股水平の角度増加から、腰痛症状の増加に伴い体幹の動き自体が変化している可能性、つまり体幹が捻じれていることが示唆された。同様に腰痛ありは、ヘッドスピードも 200 球後より徐々に遅くなっており、体幹が捻じれることによりスイングフォームのバランスがくずれてしまったことが考えられた。一方、腰痛なしでは実験開始時の方が

M-Test の陽性動作数が多く、100 球、200 球まで試打球数が増加しても身体症状は悪化せず、むしろ M-Test 陽性動作数は低下していた。しかしながら試打球数が 300 球に至り、M-Test の陽性動作数が増加した。これは Pre から 200 球までは、身体が温まりほぐれることで開始直後よりもスムーズにスイングができていたことが示唆された。その後 200 球から 300 球に至り、疲労のため M-Test 陽性動作数が増加したと考えられた。この結果は腰痛なしのヘッドスピードの値でも同様であった。本研究では現場で簡便に用いるためにビデオカメラ 1 台による 2 次元の動作解析を用いた。しかしながら今後の課題ではあるが、さらに詳細に解析を進めるためには三次元の解析が必要である。

本結果から、ゴルフスイングを繰り返すことにより腰部のみならず、全身に不調動作が出現し、特に側面（胆経、肝経、三焦経）および前面（脾経、胃経）に陽性動作が多く出現することが M-Test により明らかとなった。ゴルフ選手の傷害調査からも腰痛を訴える選手は多い¹⁰。同時に、2 名の対象選手の疲労の仕方の違いも M-Test により明確になった。疲労によりパフォーマンスは変化する。しかしこの変化しようとするパフォーマンスをもとのままに維持しようとするために身体のどこかに負担がかかってくると考えられる。M-Test により不調動作という形で検出し、その時に対応しておくことは、スポーツ選手のコンディショニングや障害予防に役立つと考える。

研究課題 1-2 腰痛を訴えるスポーツ選手の M-Test による鍼治療効果の検討

1. 目的

スポーツにおいて、自覚できていない不調動作は障害の発生・パフォーマンス低下の原因となり得る。自覚できていない不調動作を検出し、鍼治療によりその不調を改善することで、スポーツ選手のその後の障害の予防に貢献できると考えている。本研究の目的は、評価および鍼治療方法の理論的背景として M-Test を用いて、M-Test による鍼治療が腰痛を訴えるサッカー選手の体幹動作時の筋活動にどのような影響を及ぼすのかを検討することである。

2. 方法

1) 対象

腰痛を訴える男子サッカー選手 1 名（22 歳、競技歴 11 年、身長 171cm、体重 65kg）を対象とした。腰痛症状は 2000 年より発症し、現在下肢症状は無い。Rolland - Morris Disability Questionnaire（日本語版）スコアは 2 点（腰痛のため何回も姿勢を変える、ほとんどいつも腰が痛い）であった。

2) 測定項目

（1）疲労部位しらべ

日本産業疲労研究会制定の自記式の質問紙である疲労部位調べを用いた。これは現在疲労を感じている身体部位について、あてはまる数字を選択し記入するものである。

（2）不調動作時の痛みに対する Visual analogue scale (VAS)

0mm をまったく痛みがない状態、100mm をこれまで感じた中で最も強い痛みとした 100mm の VAS を用いて、本人が最もつらい動作としている体幹後屈動作時の疼痛について評価を行った。

（3）筋電図

表面筋電計（PTS-137,DKH 社）を用いて、体幹後屈動作時の筋電位を記録した。記録部位として脊柱起立筋（両側）、外腹斜筋・中殿筋・前脛骨筋・腓腹筋（いずれも右側）の計 6 か所とした。解析方法は以下の通りである。まずサンプリング周波数 1000Hz で AD 変換を行った。記録波形は 20-500Hz のバンドパスフィルタを介して motion artifact 成分を除去し、全波整流後、平滑化した。標準化の指標として最大随意収縮（Maximum Voluntary Contraction: MVC）時の筋電位測定を行った。体幹後屈試技中の値を MVC 時の値で除すことにより、%MVC を算出した。

3) 介 入

鍼の治療介入には、絆創膏タイプの円皮鍼（PIONEX 0.6mm, セイリン社）を用いた。

4) プロトコル

鍼治療介入前に①疲労部位調べと M-Test を実施し、次に②体幹後屈動作を実施させ筋電図を測定した。③体幹後屈動作の際の痛みの VAS を測定した。その後、M-Test に基づいた鍼治療介入を行った後、前出の②と③を行った。

5) M-Test

本研究では不調動作を改善する有効な経穴を選定するための方法として M-Test を用いた。全身の各関節の動作を指標として全身状態をチェックし、動作に伴う異常（痛み、つっぱりや違和感、だるさ、左右差、客観的異常）があるものを陽性とした。鍼治療はケアワークモデル研究会の初級コース¹の内容をもとに実施した。

3. 結果

1) 疲労部位調べと M-Test

疲労部位調べは、首、両肩、背部、腰部、両臀部・大腿、両膝・下腿が陽性であった。一方、M-Test は、肩水平屈曲（左右）、体幹前屈・後屈・側屈（左右）・回旋（左右）、股関節伸展（左右）、股関節外転・外旋（左右）、股関節内転（左右）、足関節底屈（左右）が陽性であった。

2) VAS

M-Test の結果により、治療する経穴として選定した左右の“商丘穴”（足関節内側）の 2 か所の鍼刺激によって、最不調動作であった体幹後屈時痛の VAS 値が減少した（図 2-9）。

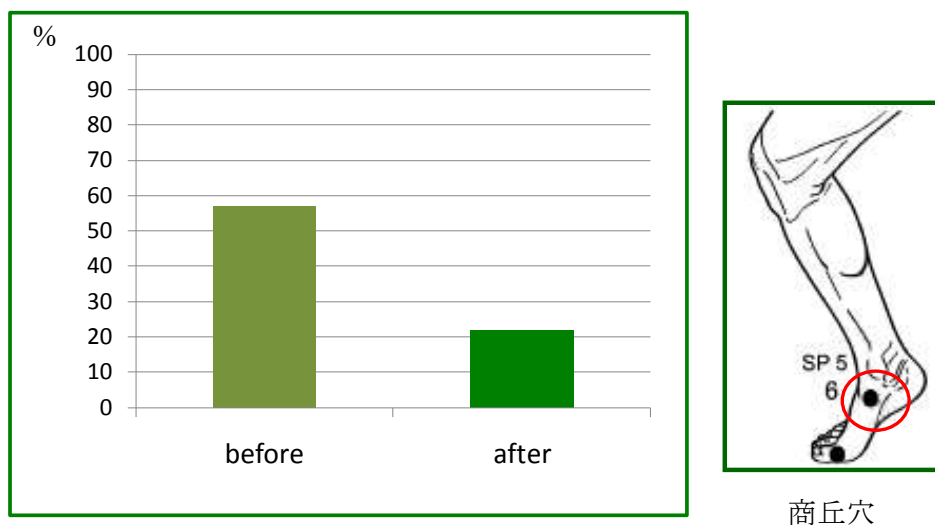


図 2-9 鍼治療による体幹後屈痛の VAS の変化と治療した経穴部位

3) 筋電図

鍼治療前後の筋活動の比較では、特に腰部の筋ある多裂筋で鍼治療後に顕著な筋活動の減少が認められた（図 2-10）。

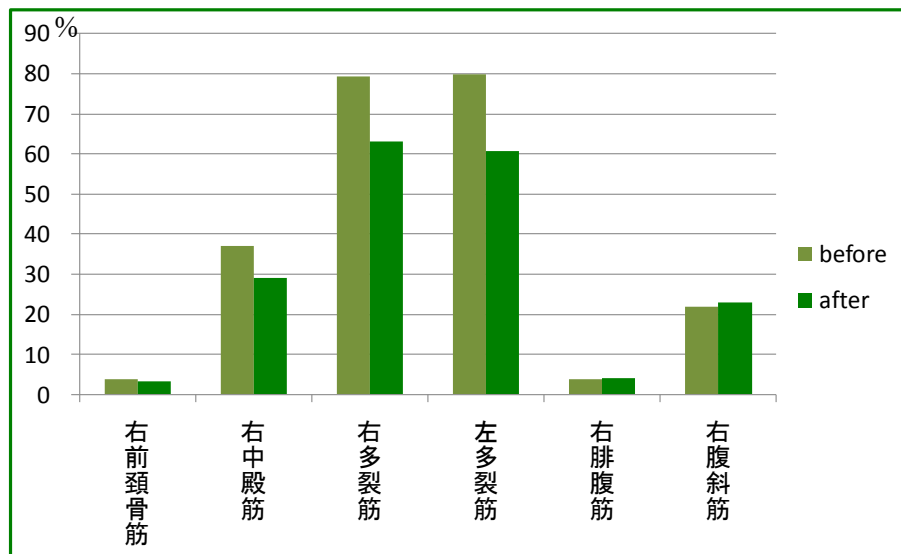


図 2-10 鍼治療による体幹後屈時痛の筋活動の変化
(後屈している間の筋活動を平均値化して示した)

4. 考察

本研究では M-Test の治療的側面として、腰痛のあるサッカー選手に鍼治療介入を決定する際の評価方法として M-Test を用いた。M-Test に基づいた鍼治療介入の結果、腰部後屈動作時痛の改善がみられ、介入後に腰部筋活動の減少が起こっていた。結果から、疲労部位調べと M-Test で同様の所見がみられていた。疲労部位調べで症状ありとした自覚症状の「下腿」と M-Test の陽性動作である「足関節底屈」は関連があるものの、M-Test として実際に動かした際の動きの不調として自覚することは、スポーツ選手にとって有益であると考ええる。そのため M-Test を用いることで自ら不調な動作として認識することが可能となったと考えている。

対象者の自覚症状がある腰部ではなく、下肢である足関節部の皮膚表面に 0.6mm の鍼体という微弱な鍼刺激によって、動作に伴う痛み感覚を抑制することができた。このことは鍼刺激自体が中枢性に作用した結果であることを示唆させるが、生理学的機序はこれまでのところ明確ではない。また筋電図による鍼治療介入後の筋活動量の低下は、腰部局所への鍼刺激ではないことから考えると上位中枢を介した 2 次的な反応による筋活動量の低下の可能性もある。しかしながら、鍼治療の作用機序と同様、今回の筋活動の低下に関する生理学的機序は不明な部分が多く、今後の課題である。

Ⅲ. (研究課題 2) M-Test の考え方を応用したセルフストレッチング方法の開発

1. 目的

M-Test はこれまで評価方法の一つとして用いられ、鍼灸師等の治療者が鍼治療等でどの経穴に刺激するかといった方法で用いる方法が通例であった。しかし一般の方々には鍼治療を受ける時のみにしか M-Test をすることができないため、M-Test という評価方法自体が広まっていけないと考えていた。そこで自分自身で不調動作の評価およびその不調動作に対処するための手段がわかれば、一般の方々にとっても M-Test が活用可能であり、さらに介入方法が広く行われているストレッチングのように難しくなければ、介入方法と合わせて M-Test が活用可能になるのではないかと考えた。そこで我々は M-Test の考え方を応用し、片側 4 種類、左右 8 種類のセルフストレッチング方法 (M-Test Stretching、以下 MTS) を考案した。本研究の目的は MTS の活用可能性を探る第一歩として、各試技中の全身の筋活動を表面筋電図により測定することとした。

2. 方法

1) 対象

11 名の健康な男性 (年齢 19.7 ± 0.6 歳、身長 170.9 ± 4.1 cm、体重 59.5 ± 2.9 kg) を対象とした。対象者は一般的なレクリエーションレベルのスポーツ (週 3 回、1 回 1~2 時間程度) を行っているが、専門的に競技を行っていない者とした。

2) M-Test Stretching (MTS)

M-Test の考え方に基づいての片側 4 種類の静的ストレッチングを開発した。4 種類とは身体の前面・後面・外側面・内側面 (の経絡) のことであり、それぞれの面をストレッチすることを目的とする。MTS はすべて立位で行うこととし、上下肢を通して片側全体をストレッチする方法とした (図 3-1)。



図 3-1 M-Test ストレッチング (MTS)

M-Test ストレッチングの方法を示す。左から前面、後面、内側面、外側面

3) 筋電図

4 種類の MTS 中の筋活動を表面筋電計により測定した。筋電計は Biometrics 社製 SX230 を使用した。波形は PowerLab (ADInstruments 社製) によりサンプリング周波数 1000Hz で AD 変換、パーソナルコンピュータに取り込んだ。また動作を確認するためデジタルビデオカメラ (60 fields/sec) と筋電位を同期させ画像を記録した。

すべて立位で右側 (右側の面 (経絡) をストレッチングする方法) のみ測定を行った。被検筋はすべて右側の外腹斜筋、内腹斜筋、腹直筋、多裂筋、脊柱起立筋、大腿直筋、中殿筋、大腿二頭筋とした。筋電位は平均振幅量を算出し、最大随意収縮値 (MVC) の割合 (%MVC) で評価した。

4) 統計処理

統計は一元配置分散分析、多重比較には Bonferroni 法を用い、有意水準は 5% とした。統計ソフトは SPSS ver.15 を用いた。

3. 結果

1) MTS 前面

前面の MTS 実施中の筋電図の結果、外腹斜筋、内腹斜筋といった側腹筋の筋活動が認められた。外腹斜筋と腹直筋、多裂筋、脊柱起立筋、大腿直筋、大腿二頭筋の間に、内腹斜筋と多裂筋、大腿直筋の間に有意差が認められた。また下肢では中殿筋の筋活動が他の筋に比べ大きかったが有意差は認められなかった (図 3-2)。

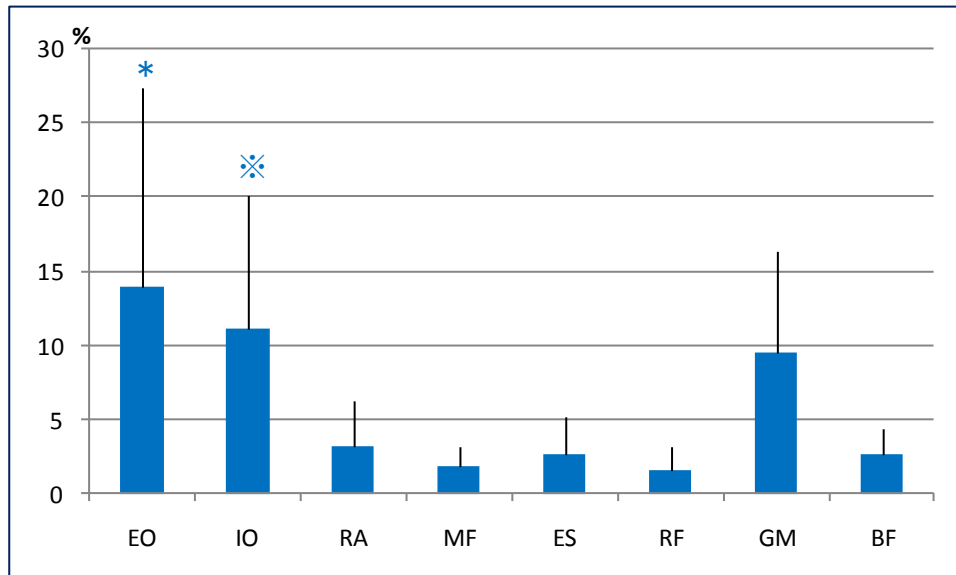


図 3-2 M-Test ストレッチング (MTS) 前面実施中の筋電図

(EO:外腹斜筋、IO:内腹斜筋、RA:腹直筋、MF:多裂筋、ES 脊柱起立筋、RF: 大腿直筋、GM: 中殿筋、BF:大腿二頭筋)

*:p<0.05. EO vs RA, MF, ES, RF, BF ※:p<0.05. IO vs MF, RF

2) MTS 後面

後面の MTS 実施中の筋電図の結果、体幹部では外腹斜筋、多裂筋に筋活動が認められた。多裂筋と腹直筋の間に有意差が認められた。下肢では大腿直筋、中殿筋に筋活動が認められたが、有意差は認められなかった。全体として筋活動自体は 5%前後と小さかった (図 3-3)。

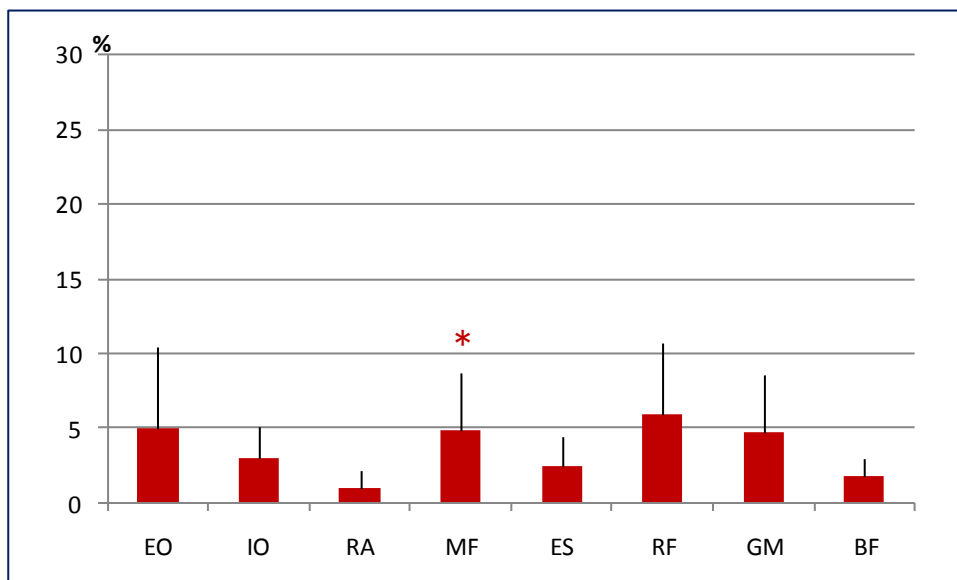


図 3-3 M-Test ストレッチング (MTS) 後面実施中の筋電図
(EO:外腹斜筋、IO:内腹斜筋、RA:腹直筋、MF:多裂筋、ES 脊柱起立筋、RF:大腿直筋、GM:中殿筋、BF:大腿二頭筋)

*: $p < 0.05$. MF vs RA

3) MTS 内側面

内側面の MTS 実施中の筋電図の結果、体幹部では内腹斜筋、外腹斜筋、多裂筋の順に筋活動が大きかった。内腹斜筋と腹直筋、大腿二頭筋の間に有意差が認められた。下肢では中殿筋、大腿直筋の順に筋活動が大きかったが、有意差は認められなかった (図 3-4)。

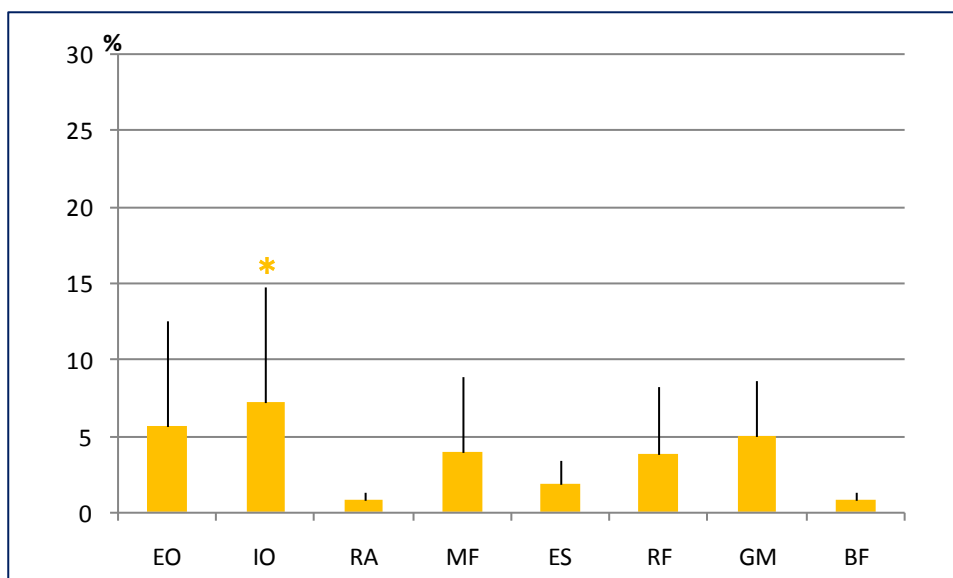


図 3-4 M-Test ストレッチング (MTS) 内側面実施中の筋電図
(EO:外腹斜筋、IO:内腹斜筋、RA:腹直筋、MF:多裂筋、ES 脊柱起立筋、RF:大腿直筋、GM:中殿筋、BF:大腿二頭筋)

*:p<0.05. IO vs RA, BF

4) MTS 外側面

外側面の MTS 実施中の筋電図の結果、体幹部では外腹斜筋、多裂筋の筋活動が大きかった。外腹斜筋と内腹斜筋、腹直筋、脊柱起立筋、大腿直筋、中殿筋、大腿二頭筋の間に、さらに多裂筋と腹直筋の間に有意差が認められた。下肢では中殿筋の筋活動が大きかったが有意差は認められなかった (図 3-5)。

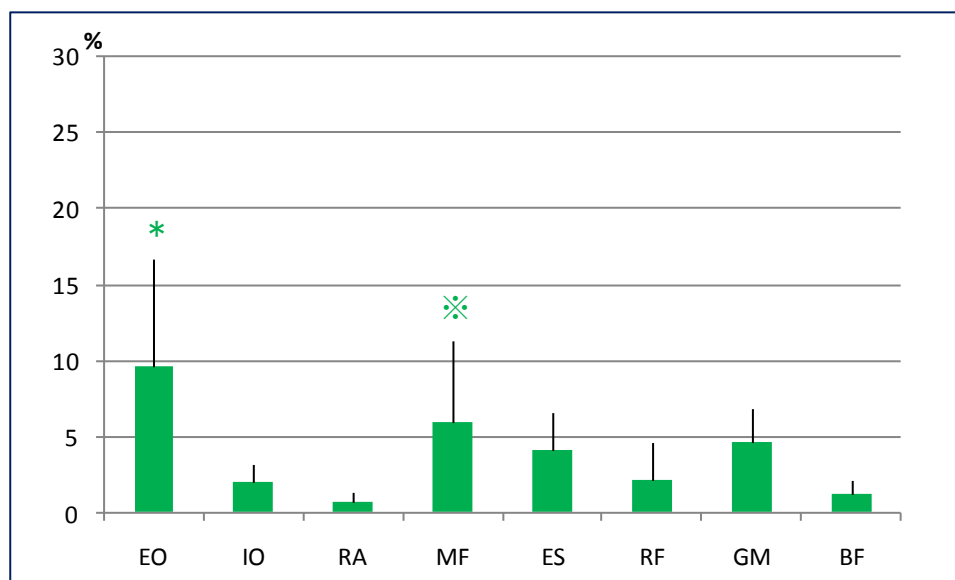


図 3-5 M-Test ストレッチング (MTS) 外側面実施中の筋電図
(EO:外腹斜筋、IO:内腹斜筋、RA:腹直筋、MF:多裂筋、ES 脊柱起立筋、RF:大腿直筋、GM:中殿筋、BF:大腿二頭筋)

*:p<0.05. EO vs IO, RA, ES, RF, GM, BF ✖:p<0.05. MF vs RA

4. 考察

結果から、静的ストレッチングである MTS 中でも筋活動が認められていた。これは MTS が立位で行うことに起因していたと考えられる。4 種類の MTS のなかでも、前面と外側面の MTS の筋活動が大きかった。前面の MTS 動作は伸展する側の足部を後方で抱え、片脚立ちする動作である。そのため重心が安定せず後ろに倒れそうになる体幹部を腹部筋群、特に外腹斜筋・内腹斜筋でバランスをとって支えていたために筋活動が起こっていたと考えられた。また片脚に伴い体幹の側屈を抑える意味でも側腹筋である外腹斜筋・内腹斜筋に筋活動が認められたと考えられた。同様に下肢筋では片脚起立になるために中殿筋の筋活動が起こっていたと考えられた。後面および内側面の MTS は両脚起立で姿勢自体が安定していたため、筋活動は少なかったことが示唆された。外側面の MTS は伸展する側の脚（本研究では右脚）が支持脚の後側方に位置することで、前面の MTS 同様、ほぼ片脚立ちと同様の状態となり、重心が不安定になっていたと考えられる。また外側面の伸展という方法により体幹を側屈することから、外腹斜筋や多裂筋の有意な筋収縮が認められたと考えられた。

4 種類の MTS は静的ストレッチングではあるものの、立位で実施し、かつ一定の姿勢をとるという方法から、体幹筋、特に側腹筋を中心に筋活動が認められることが明らかとなった。今後はこのストレッチング方法をエクササイズとして応用することが課題である。

IV. M-Test の考え方を応用したセルフストレッチング方法の実践

1. 目的

我々は経絡をストレッチするという M-Test に基づいたセルフストレッチング方法 (MTS) を開発し、筋電図を用いて前面、後面、内側面、外側面の 4 種類のストレッチング中の筋活動を評価した。その結果から、静的ストレッチングとして行うものの、筋活動は認められることが確認された。そこでこの MTS をエクササイズとして処方することが、一般の方々にとって行いやすくなる手段になるのではないかと考えた。現在の日本における医療や福祉の大きな課題である高齢化の中、安全に行える軽度の (運動強度の低い) エクササイズ方法 (エクササイズプログラム) は大変重要であると考えます。日本整形外科学会では運動器の障害により要介護になる危険の高い状態を「ロコモティブシンドローム」と呼ぶことを提案¹¹し、高齢者のみならず働き盛りの時期から、人々が予防に関する知識を持ち取り組むことによって前向きに生活できるよう支援する取り組みが、健康づくりのための運動基準¹²の普及などのように広がりを見せている。本研究の目的は MTS を高齢者に実践することで、本ストレッチング方法の今後の利用可能性を検討することである。

2. 方法

1) 対象

対象群として 2 群を設けた。対象群 A は高齢者の中でも活動量が低いと考えられる要支援 1 から介護度 1 までのデイケアセンターへ通う高齢者 21 名 (男性 6 名、女性 15 名、平均年齢 79 ± 6.2 歳) とした。対象群 B は普段から週 3 回以上のウォーキング週間のある高齢者 14 名 (男性 7 名、女性 7 名、平均年齢 78.5 ± 4.9 歳) とした。

2) 実施方法

対象群 A、B とともに、MTS を実践する前に 30 分程度の説明 (講習会) を実施した。その後、各自で実践してもらい、不明な点やわかりにくい点については個別に説明を行った。MTS の実践が終了した後、自記式の質問紙によるアンケートを実施した。

3) アンケート

アンケートは選択式とし、アンケート用紙に直接記入する方式とした。配布したアンケートの設問は以下の 5 問とした。①本日紹介したストレッチングは一人でできましたか。②本日のストレッチ体操 (運動) の強さはいかがでしたか。③通常のストレッチングと比べて、本日のストレッチングははいかがでしたか。④本日紹介したストレッチングは今後も続けられそうですか。⑤ 本日の講習内容の難易度はいかがでしたか。以上である。

4) 集計

アンケートは配布後、賛同いただいた方に記入いただき、その場で回収した。集計は単純集計を行った。

3. 結果

1) 対象群 A の結果

集計の結果、21 名全員から提出があり、回収率は 100%であった。一方、設問によっては回答の不備も認められたため、不明の項目を設け集計を行った。

(1) 問 1 の結果

MTS が一人で実施できたかどうかの質問に対して、全部およびほとんどできたと回答していたものが合わせて 72%であった。一方、ほとんどできなかったおよび全くできなかった者は 19%であった（図 4-1）。

(2) 問 2 の結果

MTS の運動の強さ（強度）に対する質問に対して、普通が 38%、楽だったが 29%と合わせて 67%であった。一方、非常にきつかったが 9%、少しきつかったが 14%であり、MTS を運動としてときついと感じている者もみられていた。

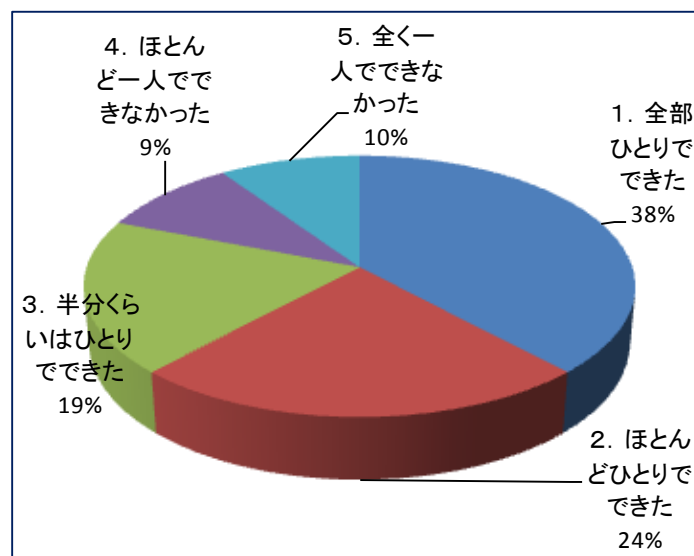


図 4-1（対象群 A）MTS は一人でできたか

(3) 問 3 の結果

通常のストレッチングと比較した MTS の難易度に関する質問は、通常のストレッチングの方がやさしい（43%）と答えた者の方が、MTS の方がやさしい（24%）と答えた者よりも多かった。一方、通常のストレッチングがわからない（5%）や普段ストレッチングをしない（14%）と回答した者もみられていた（図 4-2）。

(4) 問 4 の結果

今後も MTS を続けられそうかという質問に関しては、是非続けていきたい、とできるだけ続けていきたいを合わせて 81%と高かった。一方、一人では続けられない（5%）、続けたくない（5%）と回答した者もみられていた（図 4-3）。

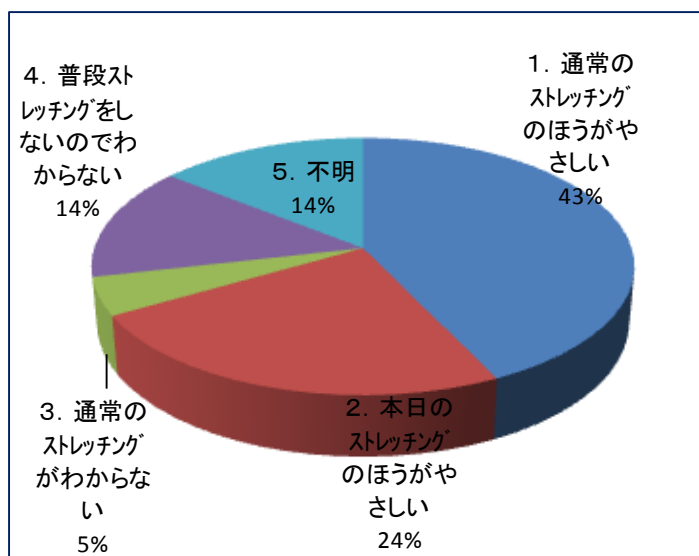


図 4-2 (対象群 A)MTS の難易度

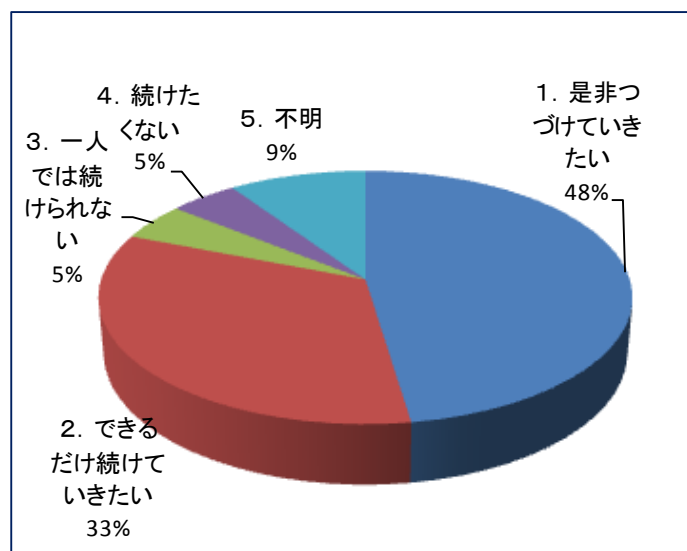


図 4-3 (対象群 A)MTS 今後も続けられそうか

(5) 問 5 の回答

MTS の講習自体の難易度に関する質問は、かなり難しかったが 5%、難しかったが 33%であった。普通が 24%、やさしかったが 29%、かなりやさしかったは 0%であった。

2) 対象群 B の結果

集計の結果、14 名全員から提出があり、回収率は 100%であった。対象群 A と同様、設問によっては回答の不備も認められたため、不明の項目を設け集計を行った。

(1) 問 1 の結果

MTS が一人で実施できたかどうかの質問に対して、全部・ほとんど・半分くらいできたと回答していたものが合わせて 86%であった (図 4-4)。

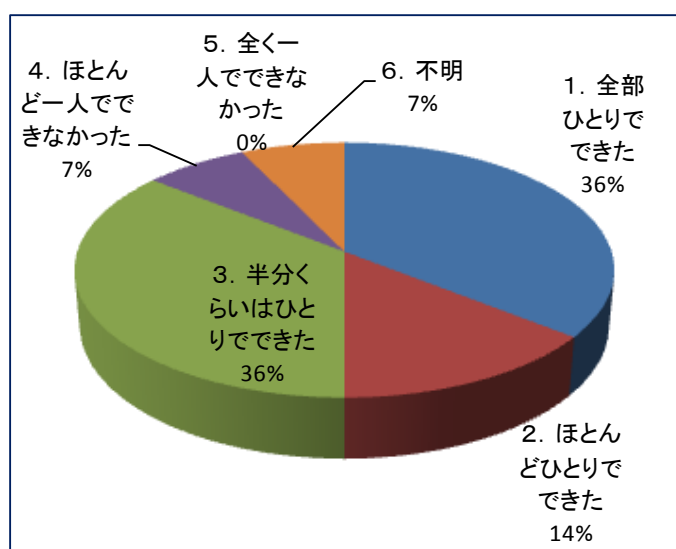


図 4-4 (対象群 B)MTS は一人でできたか

（２）問２の結果

MTS の運動の強さ（強度）に対する質問に対して、普通が 36%であった。一方、非常にきつかったが 7%、少しきつかったが 57%と MTS をきつかったと感じている者が多くみられていた。

（３）問３の結果

通常ストレッチングと比較した MTS の難易度に関する質問は、通常ストレッチングの方がやさしい、および MTS の方がやさしいと回答した者は 14%であった。一方、通常ストレッチングがわからない（29%）や普段ストレッチングをしない（36%）と合わせて 65%であり、ストレッチングがわからない、もしくは行っていない者が多数みられていた（図 4-5）。

（４）問４の結果

今後も MTS を続けられそうかという質問に関しては、是非続けていきたい、とできるだけ続けていきたい、を合わせて 79%と高かった。一方、一人では続けられない（21%）と回答した者もみられていた（図 4-6）。

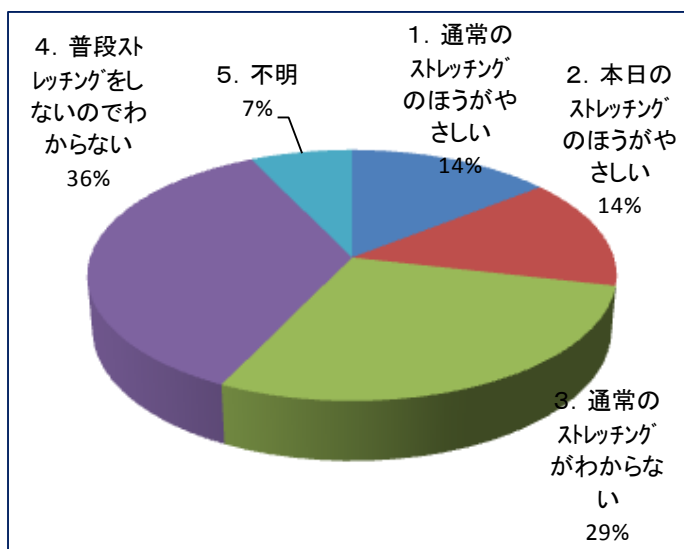


図 4-5 （対象群 B）MTS の難易度

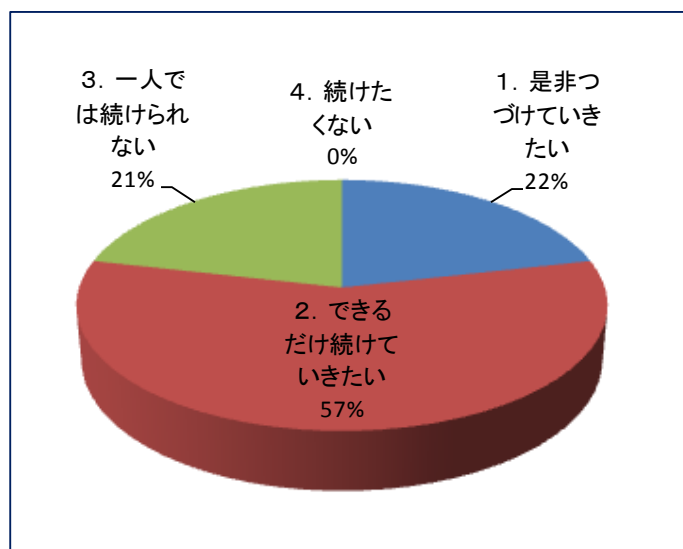


図 4-6 （対象群 B）MTS 今後も続けられそうか

（５）問５の回答

MTS の講習自体の難易度に関する質問は、普通が 57%と最も多かった。かなり難しかったが 14%、やさしかった、とかなりやさしかった、を合わせて 29%であった（図 4-7）。

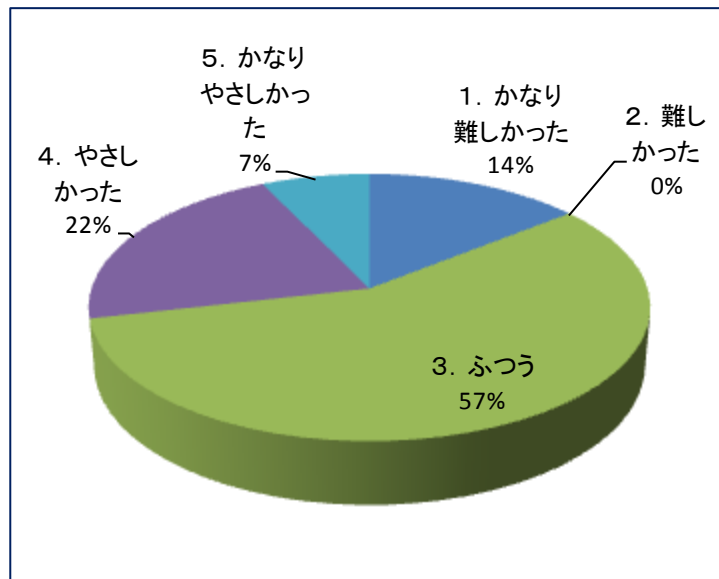


図 4-7 (対象群 B)MTS の講習自体の難易度

4. 考察

本研究は MTS が高齢者でも実施できるかどうかを検証する目的で実施した。高齢者でも要支援者と自立して自身で生活ができていますの方々とでは運動の実施、つまり MTS の実施内容にも違いがあると考え、2 群に分けて研究を行った。実施後のアンケート結果から、対象群 A、B ともに MTS の動作自体はほぼ一人でできていたことが示されていた。一方、MTS の自覚的な運動強度には差がみられ、特に活動的な集団である対象群 B において“非常にきつかった”と“少しきつかった”の値が大きい結果であった。この結果は対象群 B が MTS の講習および実技に参加する前に、約 2.5km 程度のウォーキングに参加していたことに起因していたことも要因として考えられる。

MTS の難易度に関しては、通常のストレッチングの方が MTS よりも易しいと感じている者の割合が高かった。この点は理論的な背景の説明もさることながら、前面・外側面などの個々の動作自体の難しさ、やりにくさを反映していたと考えられる。その一方で、“通常のストレッチング自体がわからない”や“通常のストレッチングをしたことがないのでわからない”という回答も多くみられ、準備運動やトレーニング後の整理運動としての静的ストレッチング自体の啓蒙の必要性も示される結果となった。

MTS の今後の継続についての設問に関しては、おおむね好意的に受け入れられていた。対象群 A、B ともに 80%前後が継続を希望していた。一方で“一人では続けられない”、“続けたくない”という意見もみられており、一人で続けていくことの難しさが浮き彫りとなる結果でもあった。この点は MTS の説明（事前の MTS に関する講習）自体の難易度にも反映されていたと考える。特に対象群 A では講習自体が、“かなり難しかった”と“難しかった”を合わせて 38%おり、定着のために MTS 方法の理解を促すことの難しさを実感する結果となった。

個々の運動の取り組み方の姿勢として、一人で行うことが好きな人、集団で行うことが好きな人の両方があると考えられる。MTS はあくまでもセルフコンディショニング目的で考案した背景があるが、高齢者の運動指導においては MTS 自体をセミナーや講習といったグループエクササイズで行うプログラムとして活用することで、定着が図れる可能性もあると考えられた。

V. 総括

研究課題 1 では、スポーツ現場での M-Test による評価の実践により、M-Test の活用の可能性を探ることを目的とした。研究課題 1-1 の結果から、M-Test は繰り返しのゴルフスイングで生じる身体所見を不調動作の変化として捉えることが可能であり、選手個々の状態を詳細に把握する上で有効なツールとなることが明らかとなった。研究課題 1-2 では、実際に腰痛のあるサッカー選手に対して M-Test に基づいた鍼治療を行った結果、鍼治療後に疼痛が軽減し、さらに多裂筋で顕著な筋活動の減少がみられていたことから、M-Test の鍼治療の際の評価手法としての有用性が再確認された。研究課題 1 では、M-Test を治療者といった第 3 者がスポーツ選手等を評価する際に用いる評価手法としての活用方法であった。そこで研究課題 2 では鍼治療や東洋医学の知識のないスポーツ選手や一般者が自分自身で M-Test を用いるために、M-Test の考え方を応用した片側 4 種類、左右 8 種類の立位で行う静的ストレッチング方法 (MTS) を開発し、そのストレッチング中の筋活動状態を調査した。その結果、4 種類の MTS いずれも筋活動が認められた。なかでも前面および外側面の MTS では、外腹斜筋、内腹斜筋といった側腹筋や中殿筋といった下肢筋で筋活動が認められた。ストレッチングという筋を伸ばす姿勢を立位でとること自体が、他の筋に対して姿勢を保持するための筋活動を惹起することで、エクササイズとしての可能性を見出すことができた。そこで研究課題 3 では、M-Test の考え方を応用して開発した静的ストレッチング方法 (MTS) を実際に高齢者に対してエクササイズとして指導し、実践してもらうことを通して、MTS のエクササイズとしての可能性を検討した。結果、MTS はおおむね一人で行うことはできていたものの、通常の静的ストレッチングよりも難しく感じられていたことが明らかになった。このことは事前説明の講習の難しさにも反映されていた。しかしながら MTS の今後の実践に関しては対象者の 80% が今後も続けていきたいという前向きな回答をしていたことから、今後も継続して指導していくことで定着を図れる可能性が示唆された。

今後の課題として、MTS を活動的な一般中高齢者はもちろん、運動に全く興味のないもしくはこれから運動を始めたいと考えている中高齢者に対して、エクササイズとして啓蒙していくことで、自身の身体に対する気づき為の一手段として定着させていきたいと考えている。さらに実際のスポーツ選手においてはセルフコンディションチェックの一手段として、M-Test と MTS をセットで用いることを通して、スポーツ障害予防やパフォーマンス向上に寄与できればと考えている。さらに有愁訴者に対しては、医療機関と連携して、研究を進めていくことが課題である。

VI. 謝辞

本研究に助成をいただいた財団法人上月スポーツ・教育財団に深く感謝申し上げます。また本研究にご協力いただいた被験者の皆様に深く感謝いたします。

本研究の一部は、第 59 回全日本鍼灸学会学術大会、第 21 回日本臨床スポーツ医学会学術集会、第 60 回全日本鍼灸学会学術大会において発表した。

VII. 参考文献

1. 向野義人: M-Test 初級コーステキスト, ケアワークモデル研究会, 福岡, 初版, 2007
2. Mukaino Y, Kölblinger G, Tanaka O: The meridian test- a new method of defining effective meridians for the treatment of painful disorders of the neck by acupuncture, Proceedings FISU/CESU conference, The 18th Universiade Fukuoka, 498-499, 1995.
3. 向野義人, Greald Kölblinger, 陳勇: 経絡テスト, 医歯薬出版, 東京, 初版, 1999
4. 東洋療法学校協会編, 教科書執筆小委員会著, 東洋医学概論, 医道の日本社, 横須賀, 初版, 51-52, 1993
5. 向野義人: スポーツ鍼灸ハンドブック, 文光堂, 東京, 初版, 2003
6. Izumi S, Miyakawa S, Miyamoto T, Kaneoka K, Hiura M: Application of M-test for evaluation of the physical condition of boxers: Comparison of the results obtained for boxers with and without a history of low-back pain. JAM. 1: 10-16, 2010
7. 向野義人, 朝日山一男, 初山隆裕: 経絡ストレッチと動きづくり, 大修館書店, 初版, 2006
8. Amako M, Oda T, Masuoka K, et al.: Effect of static stretching on prevention of injuries for military recruits. Mil Med. 168 (6): 442-6, 2003
9. Kreighbaum E, Barthels KM.: Biomechanics: a qualitative approach for studying human movement. 4th ed. Boston (MA): Allyn and Bacon, 1996
10. 白木仁: ゴルファーのトータルケア 幅広い医・科学面からのサポートのあり方を探る プログルファーの傷害調査. 臨床スポーツ医学. 17(12), 1423-1427, 2000
11. 日本整形外科学会編: ロコモティブシンドローム診療ガイド. 文光堂, 東京, 初版, 2010
12. 田畑泉: 新しい運動基準・運動指針 普及定着ガイドブック. 平成 18 年度 厚生労働省科学研究補助金 循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「健康づくりのための運動指針」に関する研究—身体活動量増加による生活習慣病の一次予防効果—, 2007