

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目：若手研究 (B)
研究期間：2008 ～ 2009
課題番号：20700502
研究課題名 (和文) メタボリックシンドローム診断基準項目値と筋骨格系能力との相互関係に関する研究
研究課題名 (英文) A study on correlation between standards of metabolic syndrome and musculoskeletal indices
研究代表者
田中 登志雄 (柳谷登志雄) (TANAKA TOSHIO) (YANAGIYA TOSHIO)
順天堂大学・スポーツ健康科学部・准教授
研究者番号：90384148

研究成果の概要 (和文)：

本研究では、メタボリックシンドローム診断基準検討委員会において 2005 年に作成されたメタボリックシンドロームに関する診断基準値について、下肢の筋骨格系能力との相互関係を明らかにすることを目的とした。平成 20 年度は、横断的調査研究により、メタボリックシンドローム診断基準項目の測定値と筋骨格系能力との関係を調査した。

被験者は高齢者男女計 50 名であった。筋骨格系能力としては、膝および足関節における最大トルク、下肢(大腿部および下腿部)の骨格筋の筋厚、歩・走行テストを実施した。骨格筋の筋厚は超音波法を用いた。歩・走行テストにおいては、10m 歩行テストにおけるタイム、ピッチおよびストライド長を、ビデオカメラを用いて計測するとともに、歩・走行動作のキネマティクスの評価を行った。次に、メタボリックシンドロームに関連する基準値として、Body Mass Index (BMI)、ウエスト、血圧および血圧検査による糖代謝異常・脂質代謝異常に関する指標の測定を行った。

上記の測定の結果、横断的研究ではメタボリックシンドローム診断基準項目値と筋骨格系能力との間の相関関係、相互関係は、歩行テストの成績を除いて見られないことが明らかとなった。

続いて、平成 21 年度には、3 ヶ月間の歩行プログラムによる介入を行い、筋骨格系能力の変化を縦断的に調査した。その結果、歩行プログラムを実施したものに関しては、体重およびウエストの減少がみられ、歩行テストの成績にも向上が認められた。

研究成果の概要 (英文)：

The purpose of present study was to investigate correlation of standards in metabolic syndrome and musculoskeletal indices in cross-sectional and longitudinal study, in 2008 and 2009, respectively.

Subjects were 50 Japanese elderly men and women, aged from 60 to 80 years old. We measured, as indices of musculoskeletal indices, for instance maximal torque in knee and ankle joint, muscle thickness in lower limb using ultrasonogram, some kinematic indices using video cameras during 10m walking test. Additionally, as standards of metabolic syndrome, body mass index (BMI), waist circumference was measured and a blood was tested. Hyperglycemia, dyslipidemia, and hypertension were evaluated as obesity-related complications. The relationship among each parameters was investigated. As a result, no correlation was seen between musculoskeletal indices and standards, except for kinematics parameters of walking test.

In 2009, we had intervention study for 10 women of these subjects. Subjects walked

over 10 thousand steps in a day for 3 days per week for 3 month. As a result, their body weight and waist circumference decreased, accompanied with increases in the kinematic parameters of walking test.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,000,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：スポーツ科学

科研費の分科・細目：

キーワード：メタボリックシンドローム，歩行，筋力，走行，骨格筋機能

1. 研究開始当初の背景

我が国では、2005年にメタボリックシンドローム診断基準検討委員会において、ウエスト、血圧、糖代謝異常および脂質代謝異常に関して、メタボリックシンドロームに関する診断基準値が作成された。これら4つの項目のうち、ウエストが基準値(男性85cm、女性90cm)を上回り、さらに他の3項目のうちの2項目が基準値を上回る場合に、メタボリックシンドロームであると診断されることとなった。

メタボリックシンドロームの主な原因は、内臓脂肪の増大である。内臓脂肪が蓄積すると毛細血管を介して様々なホルモンなどが血管壁へと分泌され、それにより動脈硬化が進み心疾患や脳疾患を発症することが明らかにされている。そのため、運動や食事制限などにより、蓄積した内臓脂肪を減少させること、そして内臓脂肪が蓄積しないようにすることが重要である。

内臓脂肪の減少には筋力トレーニングを実施することが有効である。筋力トレーニングを実施することにより大量のエネルギーを消費し、さらに、その結果として筋量が増大することにより基礎代謝量が増大すること、そして、筋量の増大により、日常の活動量も増大することが多くの先行研究により知られている。

ところで上述の通り、メタボリックシンドロームの改善に対して筋力トレーニングが有効であるものの、メタボリックシンドロ

ム診断基準値と下肢における骨格筋量との相互関係については明らかにされていない。

メタボリックシンドローム患者の下肢における筋骨格系能力や日常生活動作に関連した運動機能を定量し明らかにすることは、今後、これらの患者に有効な運動プログラムを検討する上で必要不可欠であると考えられる。

2. 研究の目的

メタボリックシンドロームを改善するための運動プログラムを作成するにあたり、下肢の筋骨格系能力や日常生活動作に関連した運動機能を定量し、それとメタボリックシンドローム診断基準値との相互関係を横断的に明らかにすることを目的とした。

さらに、メタボリックシンドローム改善に有効な運動プログラムの実施によるこれらの指標および相互関係における縦断的な変化を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

平成20年度には、横断的研究を実施した。横断的研究の被験者は、メタボリックシンドロームに関連した検査において、診断基準値からメタボリックシンドロームであると医師により診断された高齢者30名を含む男女計50名であった。

筋骨格系能力としては、下肢関節における最大トルク、下肢の骨格筋の筋厚、および歩・走行テストを実施した。

下肢関節における最大トルクの測定には、等尺性トルクメータを用い、膝関節に関しては伸展および屈曲時の最大トルクを測定し

た。そして足関節に関しては底屈および背屈時の最大トルクを測定した。なお、いずれの関節においても、関節角度は90度の姿勢で測定した。

下肢の骨格筋の筋厚はBモード超音波法を用い、骨格筋の横断画像を撮影し、その画像から筋厚を測定した。筋厚の測定は、先行研究に基づき、大腿部前・後および下腿部前後について行った。大腿前・後部の撮影にあたっては、大腿長の近位から50%の部位を撮影した。そして下腿前・後部の撮影にあたっては、下腿長の近位から30%の部位を撮影した。さらに、皮下脂肪厚の指標として、これらの部位に加えて、腹部における超音波画像を撮影した。なお、腹部については、臍の左側付近における筋腹中央付近の皮下脂肪を筋および皮下脂肪を撮影し、これらを腹部の筋厚および皮下脂肪厚とした。

歩・走行テストにおいては、10m歩行および走行テストにおけるタイム、ピッチおよびストライド長を、ビデオカメラを用いて計測するとともに、歩行動作のキネマティクスの評価を行った。歩行テストは室内に設置された15m歩行路を用いて実施した。なお、歩行路の地面は、一般的な全天候型陸上競技場に用いられているのと同様のウレタン素材であり、被験者はこの歩行路を裸足で全速力および快適な速度で歩行した。歩行に要するタイムは同期した二台のビデオカメラを用いて、スタート地点とゴール地点の映像を每秒30コマで撮影し、それらの映像から求めた。歩行動作のキネマティクスの評価は、スタート後5m地点付近の歩行動作について、左側矢状面の映像を高速度ビデオカメラで撮影することで行った。歩行時、被験者の左側11カ所に身体分析点として反射マーカを貼付し、ビデオ映像に記録された分析点について、コンピュータソフトを用いて二次元座標値をもとめ、その座標値から、身体重心点の移動速度、力学的エネルギー量、関節角度変化などを定量した。

続いて、平成21年度には、3ヶ月間の歩行プログラムによる介入を実施した。筋骨格系能力の変化を縦断的に調査した。縦断的調査の被験者は、前年に実施した測定における被験者のうちの10名の女性であった。被験者らは、歩行プログラムとして、1日あたり1万歩以上の歩行を週3回以上、3ヶ月間にわたり実施した。なお、3ヶ月の介入期間中、毎週木曜日には被験者全員が集合して一緒に一万歩の歩行を行った。それ以外の二日間については、被験者に対してライフコーダを装着させて、そのデータを週に一度確認することで、確実に一万歩の歩行運動を実施していることを確認した。

4. 研究成果

横断的研究の結果、メタボリックシンドローム診断基準項目値と筋骨格系能力との間には、歩行および走行テストの成績を除いては有意な相関関係や相互関係は見られないことが明らかとなった。つまり、診断基準値が高いものの方が筋骨格系の能力が低いという傾向はみられず、また、メタボリックシンドローム患者の方が、筋骨格系能力が低いという傾向も見られなかった。

その理由としては、メタボリックシンドロームの原因が過食と運動不足によるものである一方で、メタボリックシンドローム患者の中には、体重過多であることにより、日常生活において下肢骨格筋に相当量の負荷が課され、その結果として下肢の骨格筋の肥大が起こっている者が多く見られることが考えられた。その反面、メタボリックシンドローム診断基準値が高いものほど、歩行テストの成績が悪いという傾向が見られた。これらの結果から、メタボリックシンドローム患者およびその予備軍である者は、日常における歩行の機会が少ないため、これらの能力が低値となることが示唆された。

縦断的研究の結果、歩行プログラムを実施したものに関しては、体重およびウエストの減少がみられ、歩行テストの成績の一部にも向上が認められた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計2件)

「千葉県型介護予防モデル事業に基づく「介護予防推進サポートブック」(基礎知識編)」、2008年3月発行。(千葉県健康福祉部健康づくり支援課 編 柳谷登志雄 著 (II-2 健康生活を目的とした運動生理学とバイオメカニクスの基礎知識 (p11-28) を担当。)

「スマイルヘルシー教室」報告書。千葉県酒々井町保健センター編。 柳谷登志雄 著 2010年8月発行(予定)。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柳谷登志雄 (田中登志雄)

順天堂大学・スポーツ健康科学部・
准教授

研究者番号：90384148

(2) 研究分担者
なし

(3) 連携研究者
なし