

## 原 著 (第40回徳島医学会賞受賞論文)

### ロコモティブシンドロームとメタボリックシンドロームを構成する内科疾患との関連性の検討

遠藤 健次, 齋藤 義郎, 田村 阿津王, 三上 浩, 西良 浩一,  
岡田 祐司, 吉田 成仁, 梅原 隆司, 橘 敬三, 岩瀬 六郎,  
谷 義彦, 杉 峯雅彦, 中谷 哲也, 小松原 慎司, 酒卷 忠範,  
新野 浩史, 加藤 憲治, 齋藤 慎一郎, 梶川 智正, 美馬 紀章,  
小坂 浩史

徳島県整形外科医会

(平成30年6月28日受付) (平成30年7月24日受理)

<目的>アンケート方式を用い、ロコモティブシンドロームとメタボリックシンドロームを構成する内科疾患の関連性を横断的に研究することを目的とした。<対象と方法>徳島県臨床整形外科医会が中心となり、平成28年10月2日に「運動器の10年・骨と関節の日」行事として、運動器に関する健康相談が一般市民に実施され、アンケート調査が得られた146名、女性125名、男性21名、46歳~96歳(平均年齢72.5歳)を対象とした。ロコモティブシンドロームの指標には、ロコチェック7項目の該当数を点数化したロコチェックスコアおよびロコモ5を用いた。メタボリックシンドロームを構成する疾患として高血圧症・糖尿病・高脂血症について、内服薬の有無を聴取した。age matchした内服薬が無い群をコントロールとして、メタボリック症候群を構成するこれらの3疾患についてロコチェックスコアとロコモ5のそれぞれについて比較検討をMann-Whitney's U testで行った。ロコチェックスコアとロコモ5およびBMIについて相関関係の有無をスピアマン順位相関係数で解析した。<結果>ロコチェックスコアおよびロコモ5ともに高血圧・糖尿病のそれぞれで有意にコントロール群より高値を示した。ロコチェックスコアおよびロコモ5には強い相関関係が見られた。ロコチェックスコアとBMIに相関関係は認められず、ロコモ5とBMIにも相関関係は認められなかった。

ロコモティブシンドロームは2007年に日本整形外科学

会が提唱した概念であり、運動器の障害によって移動機能が低下した状態を指すもので、介護リスクの上昇につながる事が知られている<sup>1-3)</sup>。ロコモティブシンドロームは従来の変形性関節症や骨粗鬆症といった単独疾患では無く、主に高齢者の身体パフォーマンス障害と言い換えられる。一方、メタボリックシンドロームは内臓肥満を原因の一つと考える血圧上昇・高血糖・脂質代謝異常の集積をいう<sup>4)</sup>。ロコモティブシンドロームとメタボリックシンドロームを構成する疾患の関連性は高いことが容易に想像できるものの、ロコモティブシンドロームの程度とメタボリックシンドロームを構成する各疾患との関係性を統計的に解析した研究は少ない。本研究ではアンケート方式を用い、ロコモティブシンドロームとメタボリックシンドロームを構成する内科疾患の関連性を横断的に研究することにした。

#### 方 法

徳島県整形外科医会は“骨と関節の日”に一般市民を対象にした健康相談を行っており、その際のアンケートを利用した。ロコモティブシンドロームを評価する方法には通常ロコモ25といった自記式質問票・2ステップテスト・立ち上がりテストが用いられる<sup>5,6)</sup>が、アンケートで評価可能なロコモ25を行う際25問の質問に対して5つの選択肢から1つを選ぶことになり、質問数が多いため記入時間が長くなるとともに記入漏れのリスクを伴う

ため高齢者に依頼するには欠点がある。一方、ロコチェックという7つの項目についての有無を確認し1つ該当すればロコモティブシンドロームを疑うとする簡便なスクリーニングが有る<sup>2,7)</sup>。本研究ではこのロコチェックを0-7点のスコア化する方法を新たに考案し、ロコモティブシンドロームを評価することにした(ロコチェックスコア, 以下LCS)(Fig. 1)。メタボリックシンドロームについては高血圧症・糖尿病・高脂血症の内服薬の有無の聴取を行い, age matchした内服薬の無いものをコントロール群にし, 比較検討をMann-Whitney's U test (Excel2010, アドインソフト Statcel4)で行った。さらに, ロコモ5というロコモ25の簡易版質問票が有りこれは5問の質問に対して5つの選択肢から1つを選ぶ方法<sup>8)</sup>であり, 同様の統計評価を実施した(最も運動機能の良いもの0点~最も悪いもの20点としロコモ5とした)(Fig. 2)。また, LCSとロコモ5の相関関係を調べるためスピアマンの順位相関係数で解析した。さらに肥満度

## 7項目のロコチェック

- 1. 片脚立ちで靴下がはけない
- 2. 家の中でつまずいたり滑ったりする
- 3. 階段を上るのに手すりが必要である
- 4. 横断歩道を青信号で渡りきれない
- 5. 15分くらい続けて歩けない
- 6. 2kg程度の買い物(1リットルの牛乳パック2個程度)をして持ち帰るのが困難
- 7. 家の中のやや重い仕事(掃除機の使用、布団の上げ下ろしなど)が困難

Fig. 1 1項目1点としてロコチェックスコアとした(0-7点)

## ロコモ5

「お体の状態」と「ふだんの生活」について、手足や背骨のことで困難なことがあるかどうかをおたずねします。この1か月の状態を思い出して以下の質問にお答え下さい。それぞれの質問に、もっとも近い回答を1つ選んで、□に✓をつけて下さい。

1. 階段の昇り降りは何の程度困難ですか。  
□ 困難でない □ 少し困難 □ 中程度困難 □ かなり困難 □ ひどく困難
2. 急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか。  
□ 困難でない □ 少し困難 □ 中程度困難 □ かなり困難 □ ひどく困難
3. 休まずにどれくらい歩き続けることができますか(もっとも近いものを選んで下さい)。  
□ 2~3km以上 □ 1km程度 □ 300m程度 □ 100m程度 □ 10m程度
4. 2kg程度の買い物(1リットルの牛乳パック2個程度)をして持ち帰ることはどの程度困難ですか。  
□ 困難でない □ 少し困難 □ 中程度困難 □ かなり困難 □ ひどく困難
5. 家のやや重い仕事(掃除機の使用、ふとんの上げ下ろしなど)は、どの程度困難ですか。  
□ 困難でない □ 少し困難 □ 中程度困難 □ かなり困難 □ ひどく困難

□ 困難でない: 0点 □ 少し困難: 1点 □ 中程度困難: 2点 □ かなり困難: 3点 □ ひどく困難: 4点

Fig. 2 総点数0-20点: ロコモティブシンドロームのカットオフ値は3点, 6点以上がロコモ相当

とロコモティブシンドロームの関係を調べるために, Body mass index (BMI)とLCSの相関関係, およびBMIとロコモ5の相関関係について, それぞれスピアマンの順位相関係数の評価を実施した。

平成28年10月2日に“骨と関節の日”の健康相談が実施され, アンケート調査が得られた146名, 女性125名, 男性21名, 46歳~96歳(平均年齢72.5歳)を対象とした。同アンケートでは個人を特定する項目は無く, 結果の統計的解析利用についての同意取得は行っていない。

## 結 果

高血圧症治療群(n=54)平均年齢74.4歳の平均LCSは2.2, 中央値2(第1四分位数1-第3四分位数4), コントロール群(n=38)平均年齢74.3歳の平均LCSは1.1, 中央値1(第1四分位数0-第3四分位数2)で有意差を認めた(p=0.0032)(Fig. 3)。糖尿病治療群(n=10)平均年齢72.8歳の平均LCSは2.4, 中央値2(第1四分位数0.75-第3四分位数4), コントロール群(n=45)平均年齢72.8歳の平均LCSは1.0, 中央値1(第1四分位数0-第3四分位数2)で有意差を認めた(p=0.028)(Fig. 4)。高脂血症治療群(n=28)平均年齢73.6歳の平均LCS1.6, 中央値1(第1四分位数0-第3四分位数3), コントロール群(n=41)平均年齢73.7歳の平均LCSは1.1で, 中央値1(第1四分位数0-第3四分位数2)であった(p=0.090)(Fig. 5)。

高血圧症治療群(n=55)平均年齢74.6歳の平均ロコモ5は5.1, 中央値4(第1四分位数1-第3四分位数7), コントロール群(n=38)平均年齢74.5歳の平均ロコモ5は2.7で, 中央値1(第1四分位数0-第3四分位数5)

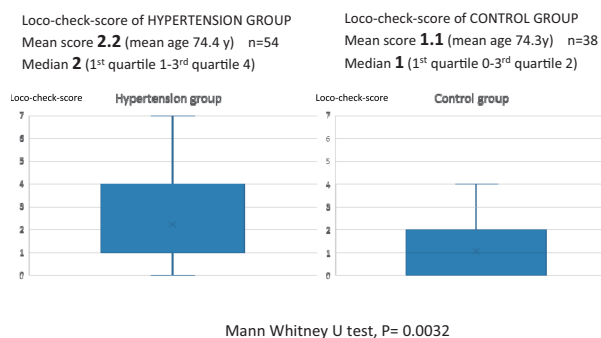


Fig. 3 Hypertension group showed significantly higher loco-check-score than the control group.

で有意差を認めた ( $p=0.017$ ) (Fig. 6)。糖尿病治療群 ( $n=10$ ) 平均年齢72.8歳の平均ロコ5は6.7, 中央値5.5 (第1四分位数1-第3四分位数11.25), コントロール群 ( $n=46$ ) 平均年齢72.8歳の平均ロコ5は2.5で, 中央値1 (第1四分位数0-第3四分位数5) で有意差を認めた ( $p=0.014$ ) (Fig. 7)。高脂血症治療群 ( $n=30$ ) 平均年齢73.6歳の平均ロコ5は4.2, 中央値3.5 (第1四

分位数1-第3四分位数7) で, コントロール群 ( $n=42$ ) 平均年齢73.6歳の平均ロコ5は2.6で, 中央値1 (第1四分位数0-第3四分位数5) であった ( $p=0.048$ ) (Fig. 8)。スピアマン順位相関係数によるLCSとロコ5の相関係数は0.737 ( $p<0.001$ ) と強い相関関係が認められた (Fig. 9)。一方, 同検定による肥満度とロコモティブシンドロームの相関については, LCSとBMI

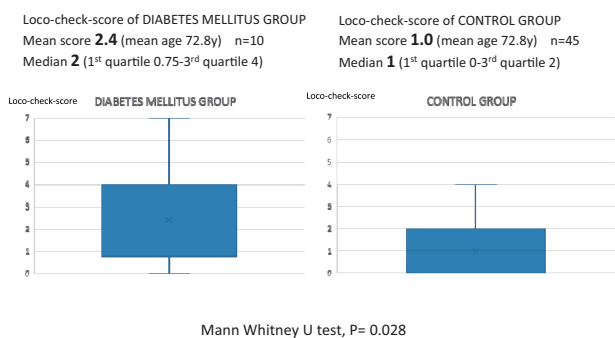


Fig. 4 Diabetes mellitus group showed significantly higher loco-check-score than the control group.

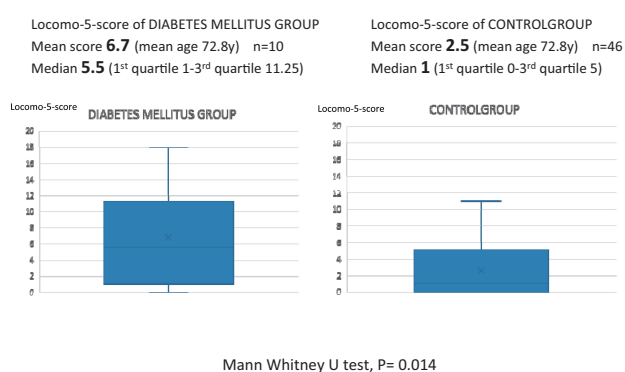


Fig. 7 Diabetes mellitus group showed significantly higher loco-5-score than the control group.

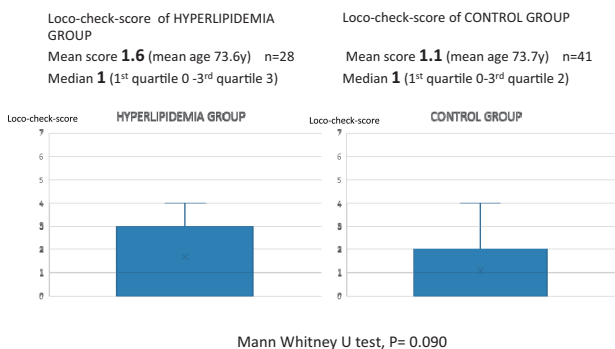


Fig. 5 Comparison between the hyperlipidemia group and the control group for the loco-check-score showed no difference.

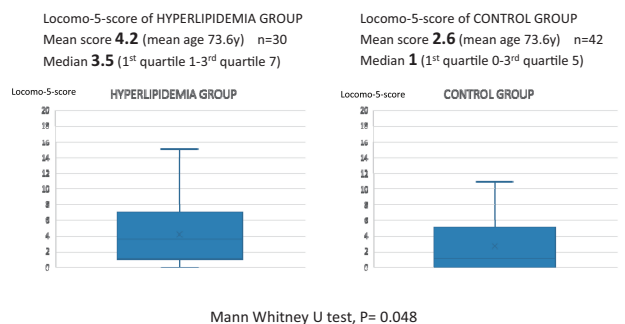


Fig. 8 Hyperlipidemia group showed significantly higher loco-5-score than the control group.

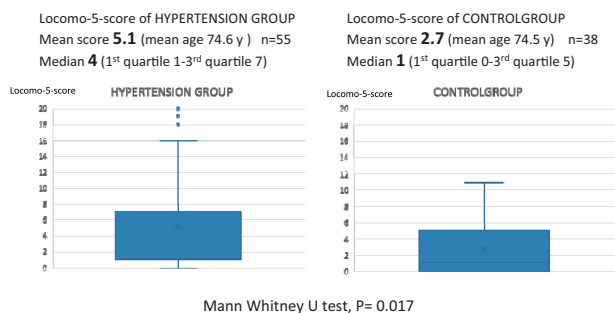


Fig. 6 Hypertension group showed significantly higher loco-5-score than the control group.

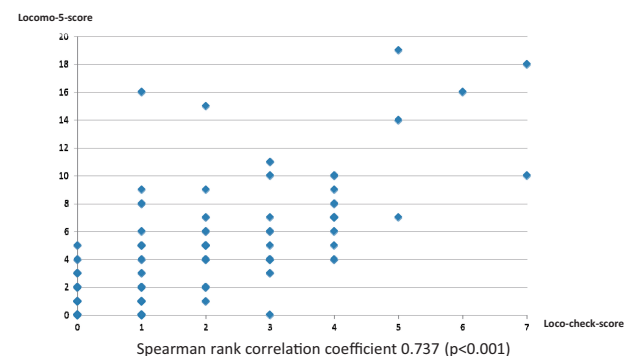


Fig. 9 Loco-check-score correlated to the loco-5-score.

(相関係数0.187,  $p=0.983$ ) (Fig. 10), ロコモ5とBMI (相関係数0.191,  $p=0.987$ ) (Fig. 11) と共に相関を認めなかった。

## 考 察

ロコモティブシンドロームとメタボリックシンドロームの関連性の統計学的研究は少ないが、その1つとして地域住民の特定健康診査受診者を対象とした松儀らの報告がある<sup>9)</sup>。この中では2ステップテストと立ち上がりテストが行われメタボリックシンドロームの危険因子数が多いほどそれぞれのテストの陽性率が高いことが示された。しかしながらこの研究では高血圧症や糖尿病といった各々のメタボリックシンドローム構成疾患とロコモティブシンドロームの関係性は論じられていない。一方、ロコモティブシンドロームを構成する運動器疾患とメタボリックシンドロームとの関係を調査したYoshimuraらの研究<sup>10)</sup>では、特に変形性膝関節症が高

血圧・耐糖能障害との関連性が高いことが示された。この研究では運動機能障害を包括的にとらえたロコモティブシンドロームを対象にしていない点がわれわれの研究と異なっている。

われわれの研究で明らかになった点は、高血圧症薬治療群・糖尿病薬治療群・高脂血症薬治療群の内、高血圧症と糖尿病において特にロコモティブシンドロームとの関連性が高かったことである。この結果はロコチェックスコアおよびロコモ5を用いた解析の両者で同様であった。これは先に述べたYoshimuraらの報告<sup>10)</sup>と類似していた。ロコモティブシンドロームに関する星地らの報告<sup>8)</sup>によると、ロコモ予備軍のカットオフ値がロコモ5の点数で3点とされ、6点以上がロコモ相当とされている。われわれのデータでは、高血圧症群のロコモ5の平均は5.1で、糖尿病群のそれは6.7、高脂血症群のそれは4.2であった。総数が少なかったものの、われわれの結果も高血圧症と糖尿病は特にロコモティブシンドロームとの関係が強いことを示した。メタボリックシンドロームの予防と治療には運動療法が一般的に重要であることは周知の事実であり、これを反映した今回の結果と思われる。一方で高血圧症や糖尿病の予防あるいは重症化防止を考えた場合、運動機能がどの程度に保たれているかの評価は重要であり、ロコモティブシンドロームの程度を評価することが必要であることを本研究結果は示した。問診によるロコモティブシンドロームの評価方法としてはロコモ25が一般的であるが、ロコチェックスコアは、これに較べ単純かつ迅速に得られ、かつロコモ5との高い相関性が示されたことにより、ロコチェックスコアとロコモ5は共に良い指標であることが示された。今回研究対象のコントロール群の平均ロコチェックスコアは、1.0-1.1であり、ロコモ5では平均2.5-2.7であった。ロコチェックスコアは高血圧・糖尿病では平均が2を超えていたことより同スコアが“1で注意”・“2以上で危険”，あるいはロコモ5のスコアが“4で注意”・“5以上で危険”とすると運動機能だけでなく高血圧・糖尿病にも関係した健康状態の指標として簡便で有用であることが示唆された（ロコチェックスコアのカットオフ値を2にした場合、高血圧症の感度51.9%／特異度71.1%，糖尿病の感度60%／特異度73.3%であった。ロコモ5のカットオフ値を5にした場合、高血圧症の感度43.6%／特異度71.1%，糖尿病の感度60%／特異度73.9%であった。）。ロコモティブシンドロームとBMIとの間に相関性が見られなかったことより、身体運動機能の低下には肥満だ

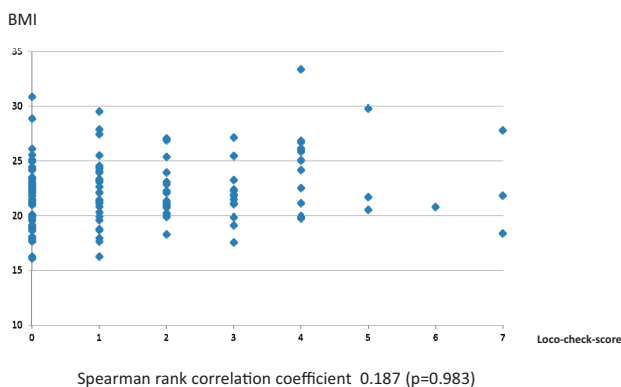


Fig. 10 BMI showed no correlation to the loco-check-score.

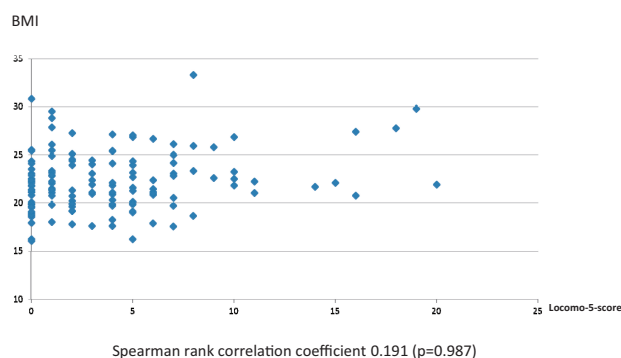


Fig. 11 BMI showed no correlation to the locomo-5 score.

けでなく、体重減少や筋肉量減少が影響している可能性が考えられた。

本研究の限界はアンケート結果に基づく横断的研究であったため、“ロコモティブシンドロームが血圧上昇あるいは高血糖を引き起こすのかどうか？”あるいは“血圧上昇や高血糖がロコモティブシンドロームを引き起こすのか？”という命題、あるいは“どちらかが原因では無く他に原因が有って、ロコモティブシンドロームと血圧上昇や高血糖が同時に起こる可能性はないのか？”といった命題には明確には答えられない点である。これらの命題の解決には前向き研究が重要と考えられる。また健康講座に参加した市民を対象としたアンケート調査だったため、総数が少なく女性が多かったことにより男女差について考察できなかった点にも限界が有ったと思われる。いずれにせよ身体パフォーマンスの低下であるロコモティブシンドロームを簡単に数値化し評価することで高血圧症や糖尿病の管理・重症化防止に役立つことが示された。今後は、認知症や他の内科疾患と身体機能との関係の評価にもロコチェックスコアやロコモ5のスコアが役立つことが期待される。

## 文 献

- 1) Nakamura, K.: A “super-aged” society and the “locomotive syndrome”. *J. Orthop. Sci.*, **13**: 1-2, 2008
- 2) Nakamura, K.: The concept and treatment of locomotive syndrome: its acceptance and spread in Japan. *J. Orthop. Sci.*, **16**: 489-491, 2011
- 3) 中村耕三：ロコモティブシンドロームの概念と疫学概要. *日本医師会雑誌*, **144**: S30-33, 2015
- 4) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会：メタボリックシンドロームの定義と診断基準. *日本内科学会雑誌*, **94**: 794-809, 2005
- 5) 中村耕三：ロコモティブシンドロームの評価 概説. *日本医師会雑誌*, **144**: S70-73, 2015
- 6) 赤居正美, 岩谷力：ロコモティブシンドロームの評価 ロコモ25. *日本医師会雑誌*, **144**: S77-80, 2015
- 7) 大江隆史：ロコモティブシンドロームの評価 ロコチェック. *日本医師会雑誌*, **144**: S74-76, 2015
- 8) 星地亜都司, 岩谷力：ロコモティブシンドローム判定ツール簡易版ロコモ5 –カットオフ値の検討–. *日本運動器科学会誌*, **26**: 409-413, 2015
- 9) 松儀怜, 辻本典央, 中井詔子, 葛巻美紀 他：地域住民におけるロコモティブシンドロームとメタボリックシンドロームとの関連性. *運動器リハビリテーション*, **27**: 298-305, 2016
- 10) Yoshimura, N., Muraki, S., Oka, H., Tanaka, S., et al.: Mutual associations among musculoskeletal diseases and metabolic syndrome components: a 3-year follow-up of the ROAD study. *Modern Rheumatology.*, **25**: 438-448, 2015

*Physical performance disorder (Locomotive syndrome) closely relates to both hypertension and diabetes mellitus which are components of metabolic syndrome*

*Kenji Endo, Yoshiro Saito, Atsuo Tamura, Hiroshi Mikami, Koichi Sairyō, Yuuji Okada, Shigehito Yoshida, Takashi Umehara, Keizo Tachibana, Rokuro Iwase, Yoshihiko Tani, Masahiko Sugimine, Tetsuya Nakatani, Shinji Komatsubara, Tadanori Sakamaki, Hiroshi Shinno, Kenji Kato, Shinichiro Saito, Tomomasa Kajikawa, Noriaki Mima, and Hirofumi Kosaka*

*Tokushima Orthopedic Association, Tokushima, Japan*

## SUMMARY

Locomotive syndrome is physical performance disorder in the elderly person. The physical performance disorder can become cause of metabolic syndrome. This study focused on the locomotive syndrome's relationship to the hypertension, diabetes mellitus, and hyperlipidemia which are components of the metabolic syndrome.

To evaluate the locomotive syndrome, questionnaire score system: brand-new loco-check-score and established loco-5-score were adopted. In the questionnaire, current medications were also listed especially about hypertension, diabetes mellitus, and hyperlipidemia. A correlation between loco-check-score and loco-5-score was statistically evaluated by Spearman rank correlation coefficient. Moreover correlations between body mass index (BMI) and loco-check-score, BMI and loco-5-score were statistically evaluated by Spearman rank correlation coefficient. In a health consultation event, 146 persons checked the questionnaire (mean age 72.5yo). Differences of the loco-check-score and the loco-5-score in the hypertension-group, diabetes mellitus group, and the hyperlipidemia group were statistically evaluated by the Mann-Whitney U test respectively. Age matched persons with no medications comprised control groups.

Significant differences were observed in the hypertension group and diabetes mellitus group both in the loco-check-score and loco-5-score systems. These two groups showed significantly high loco-check-score and loco-5-score than the control groups. The loco-check-score closely related to the loco-5-score. On the other hand, no relations were observed between BMI and the loco-check-score, and between BMI and the loco-5-score.

Key words: physical performance disorder, elderly person, locomotive syndrome, metabolic syndrome, Hypertension, Diabetes mellitus, Hyperlipidemia