

『人間は考える足であるエクササイズ』と筋活動 ～ 脱・ロコモティブシンドロームを目指して ～

平瀬 正典（テンプスタッフ・ライフサポート株式会社）

サンキンコウタイ マイゾウキン発掘 人間は考える足 %MVC L i n Q

I. 目 的

健康寿命延伸のための体力要素として、骨格筋の筋量及び筋力の低下（腹部・大腿前部・下腿後部⇒三筋後退）の予防（30～40%MVC 以上の負荷を骨格筋に与える⇒埋蔵筋発掘）がある。そのために、筆者は各地域の踊りやお祭りを簡単な体操にしたコンテンツを制作し、啓蒙・普及活動を展開してきた。しかし、今回はAKB48に代表されるアイドルグループのコリオグラフィーに着目し、人間とは Homo gradiens（『歩きMENです』と呼称）との認識に立ち、3筋（特に大腿前部）の「筋力」を向上させるエクササイズを考案した。そして、これら一連のエクササイズの名前を、日本語の“足”を使った（&ちなんだ）表現にし、『人間は考える足である Ex.』と総称する。そこで、本研究は、筋電図を用いて、『人間は考える足である Ex.』の3筋の活動量を定量することを目的とした。

II. 方 法

1. 被験者

被験者は、L i n Q（「Love in 九州」の頭文字から発想。九州発アイドルグループ）より、現役の国立大学医学部生の【秋山ありす（23歳）】を選んだ。被験者には、事前に研究の目的及び測定内容を説明し、同意を得た。

2. エクササイズ

本研究において被験者が行ったエクササイズは以下の通りである。

- ・歩行：緩徐歩行と全速歩行の2種類。階段の昇降。
- ・その場動作：カーフレイズ、スクワット（クォーター&ハーフ）、ニーアップ（直・捻じり・体幹前屈）
- ・各種ステップ：二の足、無駄足、にじり足、抜き足・差し足・忍び足、浮き足、揚げ足、地団駄、千鳥足（オリジナル） 勇み足、踏鞴、急ぎ足（急がば回れ）、じたばた
- ・コリオグラフィー：楽曲「カロリーなんて」を使ったコリオグラフィー（前半&間奏）。

3. 最大等尺性随意収縮（MVC）

上記のエクササイズに加えて、被験者は腹直筋、内側広筋、腓腹筋の最大努力による最大等尺性随意収縮を行った。具体的な測定方法は以下に示す通りである。なお、MVCは、本試行（エクササイズ）を行う前に測定した。

腹直筋（RA）

被験者は背臥位の状態で両上肢を胸の前で組ませ、頭部・胸郭が床から離れる程度で保持させた。その状態から、検者は両肩を背臥位方向に最大抵抗で押し、被験者はその屈曲状態を保持した。最大抵抗中に下肢が拳上することを防止するため、もう一人の検者が下肢末梢部を保持した。検者が最大抵抗で両肩を押しした時点から5秒間の筋電図（EMG）を計測した。

内側広筋（VM）

被験者には、スツール上で端坐位をとらせ、両上肢を体幹後方で支持し、頭部・体幹を動かさないように検者は指示した。その後、被験者には左膝関節を最大伸展位の状態で保持させて、検者が脛骨中央部を前方から最大抵抗で押し、被験者は膝関節最大伸展位を保持した。検者が最大抵抗で脛骨を押しした時点から5秒間のEMGを計測した。

腓腹筋外側頭 (GM)

被験者には、左片脚立位かつ足関節底屈の状態を保持させた。その際、姿勢を安定させるために最小限の片手支持をさせた。その後、検者は被験者の後方に位置し、被験者の両肩を最大抵抗で下方に押した。被験者には、膝伸展と足関節底屈を維持させた。検者が最大抵抗で両肩を下方に押した時点から5秒間のEMGを計測した。

4. 筋電図 (EMG)

EMGは、筋電計(Myoresearch version 2.02, Noraxon社製)を用いて双極誘導により表面筋電図を記録した。測定筋は、腹直筋(RA)、内側広筋(VM)および腓腹筋外側頭(GM)の3筋とした。3筋は全て左側とした。3筋の電極取付部位は、Perottoの報告(2007)を参考にRAは白線より2横指外側、VMは膝蓋骨場内側縁より4横指近位部、GMは膝窩皮線より5横指遠位部でふくらはぎの内側とした。表面電極には電極面積33mm²の電極(Blue sensor, NF-00-S)を使用した。電極取り付け前に、皮膚をエタノールで消毒した。その後、皮膚の電極間抵抗が10k Ω 以下になるように双電極の取り付け部位をスキンプューアにて十分に処理した。電極中心間距離を約2cmで貼り付けた。EMG信号は、増幅器にて増幅($\times 10000$)し、バンドパスフィルターにより50Hz~500Hzの成分を抽出した。1kHzのサンプリングレートでアナログ信号をデジタル変換し、パーソナルコンピュータに取り込んだ。なお、動作の開始と終了を規定するために、デジタルビデオカメラ(SONY社製)をEMGと同期して、動作中の映像を撮影した。動作の開始は、静止立位からの動き初めとし、また動作終了は静止立位になった状態とした。

5. 筋電図の解析方法

すべての試行において、筋電図を全波整流した。MVCの試行においては、各測定筋の5秒間のMVC実施時における開始後と終了前の1秒ずつの計2秒間を除く3秒間の平均筋電位を算出し、MVCとした。

動作測定順序は、「歩行(緩徐)」「歩行(全速)」「階段昇降」「カーフレイズ」「スクワット(クォーター&ハーフ)」「ニーアップ(直・捻り・体幹前屈)」「二の足」「無駄足」「にじり足」「抜き足・差し足・忍び足」「浮き足」「揚げ足」「地団駄」「千鳥足」「勇み足」「踏鞴」「急ぎ足」「じたばた」「コリオグラフィー(前半)」「コリオグラフィー(間奏)」の順で実施した。各動作時間中の平均%MVC算出した。

III. 結 果

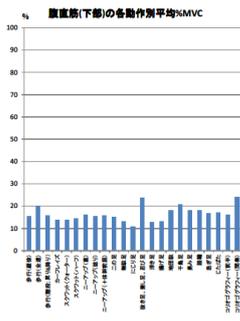
- ・腹直筋(RA)の平均%MVCは、他の2筋と比較して各動作間での筋活動量の差異は少なく、10.7%MVC~23.9%MVCであった。
- ・内側広筋(VM)の平均%MVCは、歩行系では、全速や階段昇降がほぼ10%MVC、緩徐に至っては2.48%MVCと比較的筋活動量が少なかったのに比し、『人間は考える足であるEx.』では、概ね30%MVCの筋活動量が見られた。
- ・腓腹筋外側頭(GM)の平均%MVCは、歩行(緩徐)やその場動作で筋活動量が少なく(3.85%MVC~7.46%MVC)、逆に筋活動量が多かったのは、歩行(全速)(27.8%MVC)や勇み足(31.7%MVC)、踏鞴(34.3%MVC)であり、1番多かったのは、じたばた(46.5%MVC)であった。

IV. 結 論

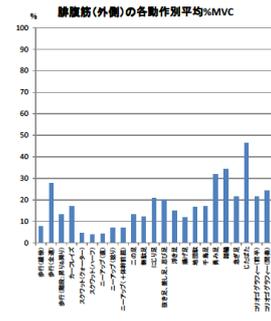
今回特筆すべきことは、Homo gradiensとして重要な内側広筋(大腿四頭筋:3筋の中で最も筋肉量が多い)の『人間は考える足であるEx.』中での活動量が、概ね30%MVC(全速歩行や階段昇降の約3倍)であったことである。因みに、被験者は日々ハードなダンスレッスンを実施しているので、内側広筋の自重に対する相対的筋力は高く、被験者で30%MVCの活動量があるということは、日常運動習慣のない一般人では、その筋活動量が50%MVCを超えることは予想に難くない。故に、『人間は考える足であるEx.』を、各人のTPOに合わせて日常生活に取り入れることは、脱・ロコモの可能性があることが示唆された。

【Homo cantans & Homo saltans \Rightarrow Homo ridens】

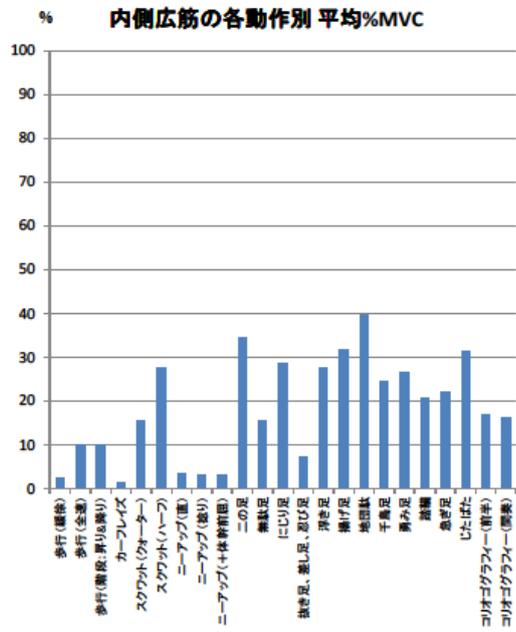
動作種目	腓腹筋(下部)の各動作別平均%MVC (%)
歩行(緩徐)	15.4
歩行(全速)	19.9
歩行(階段:昇り&降り)	15.8
カーフレイズ	13.7
スクワット(クォーター)	13.9
スクワット(ハーフ)	14.5
ニーアップ(直)	16.2
ニーアップ(捻り)	15.5
ニーアップ(+体幹前屈)	15.7
二の足	15.2
無駄足	13.1
にじり足	10.7
抜き足、差し足、忍び足	23.7
浮き足	12.7
揚げ足	13
地団駄	17.9
千鳥足	20.6
勇み足	18.1
踏躑	18.1
急ぎ足	16.9
じたばた	17
コリオグラフィー(前半)	19
コリオグラフィー(間奏)	23.9



動作種目	腓腹筋(外側)の各動作別平均%MVC (%)
歩行(緩徐)	7.92
歩行(全速)	27.8
歩行(階段:昇り&降り)	13
カーフレイズ	17.1
スクワット(クォーター)	4.45
スクワット(ハーフ)	3.85
ニーアップ(直)	4.23
ニーアップ(捻り)	6.76
ニーアップ(+体幹前屈)	6.82
二の足	13.2
無駄足	12.2
にじり足	20.8
抜き足、差し足、忍び足	19.9
浮き足	15
揚げ足	11.7
地団駄	16.7
千鳥足	17.1
勇み足	31.7
踏躑	34.3
急ぎ足	21.4
じたばた	45.5
コリオグラフィー(前半)	21.4
コリオグラフィー(間奏)	24.1



動作種目	内側広筋の各動作別平均%MVC (%)
歩行(緩徐)	2.48
歩行(全速)	9.92
歩行(階段:昇り&降り)	10.1
カーフレイズ	1.47
スクワット(クォーター)	15.4
スクワット(ハーフ)	27.6
ニーアップ(直)	3.55
ニーアップ(捻り)	3.02
ニーアップ(+体幹前屈)	3.17
二の足	34.5
無駄足	15.5
にじり足	28.7
抜き足、差し足、忍び足	7.39
浮き足	27.6
揚げ足	31.7
地団駄	39.7
千鳥足	24.5
勇み足	26.5
踏躑	20.8
急ぎ足	22
じたばた	31.3
コリオグラフィー(前半)	16.8
コリオグラフィー(間奏)	16.3



【 歩きMENです 】

— 『人間は考える足であるエクササイズ』 —

●筋力（柔軟性）

①二の足を踏む



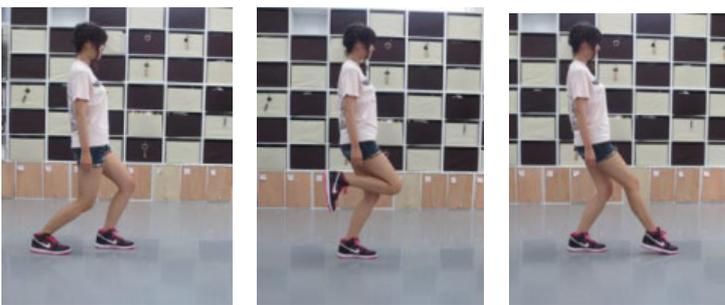
②無駄足を踏む



③にじり足



④抜き足・差し足・忍び足



●バランス能力（&筋力）

⑤浮き足立つ



⑥ 揚げ足を取る



⑦ 地団駄を踏む



⑧ 千鳥足



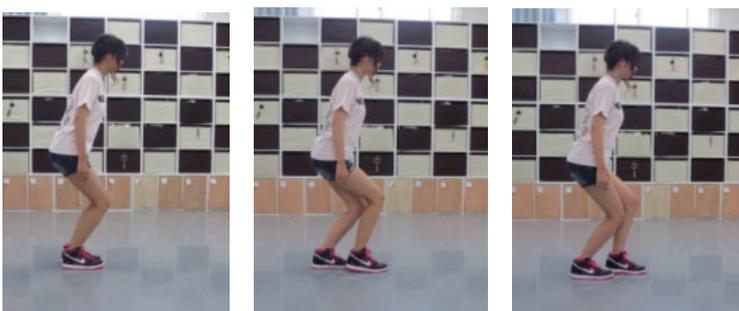
● 敏捷性 … カレーはチキン防止 (加齢は遅筋 ; 速筋線維の選択的萎縮)

⑨ 勇み足



⑩ 踏鞴を踏む ※「勇み足」の左右連続

⑪ 急ぎ足 (※急がば回れ)



⑫ じたばたする ※「急ぎ足」の左右サイドステップ