

「歩き方を変える」だけで 10 歳若返る！

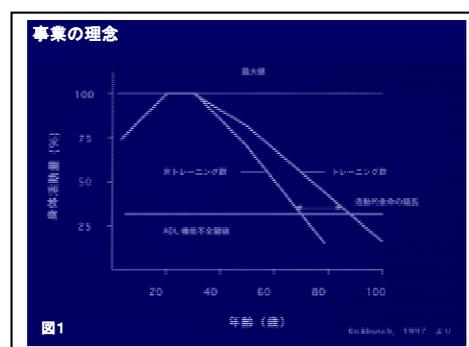
— 生活習慣病・介護予防のための新しい運動処方システム —

能勢 博

信州大学医学系研究科・疾患予防医科学系専攻・スポーツ医科学講座

1. 背景

我々の体力が人生の中で最も高いのは 20 歳代で、その後 10 歳加齢するごとに 5-10% ずつ低下していきます(図 1)。それは、肌にしわがよったり、髪の毛が薄くなるのと同じく、老化遺伝子の仕業と考えられます。そして、20 歳代の 25% の ADL (Activity of Daily Life) 不全閾値を割り込むと自立した生活ができなくなり要介護の状態になります。したがって、30 歳を超える辺りからウォーキングのような積極的に健康スポーツを行い、この ADL 不全閾値を割り込む年齢をできるだけ高年齢側に移動させるのが健康スポーツの究極的な目的です。



2. インターバル速歩のシステムの特徴

そこで、私たちは現在の熟年体育大学のシステムを作り上げました。特徴は 3 つありま

す。

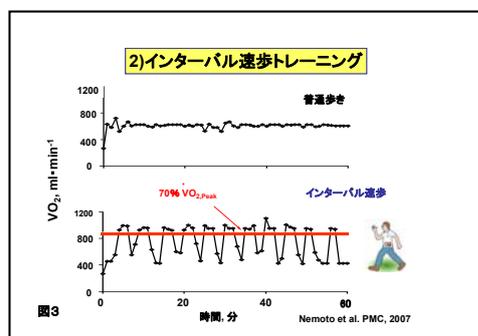
1) 携帯型カロリー計（熟大メイト）：

通常の歩行以上の負荷で運動したときのエネルギー消費量を正確に速照りできる装置です。3軸の加速度から運動エネルギーを、高度計によって位置エネルギーの変化をもとめ、それらの和から坂道、階段などの歩行時でもエネルギー消費量が測定できます（図2）。



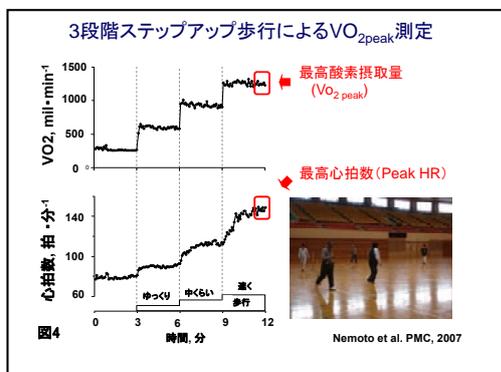
2) インターバル速歩トレーニング：

運動生理学のセントラルドグマは、個人の最大体力の70%以上の運動負荷を一定の頻度、時間で負荷すれば、必ず、筋力、持久力が上昇する、というものです。従来、それを実施するには、専門の体育施設にいかなければなりません。そうではなくて、個人の好きな時間、場所で簡単にできる運動トレーニング方法が、この運動方法です。最大体力の<40%のゆっくり歩きと>70%の速歩きを3分間ずつ繰り返し、これを>5セット/日、>4日/週の頻度で、5ヶ月間実施すると、体力向上などの効果が得られます（図3）。



個人の最大体力は「3段階ステップアップ歩行」によって測定します。被験者に体育館などに集まっていただき、熟大メイトを腰に装着後、安静、ゆっくりの速度、中く

らの速度、最も速い速度、でそれぞれ3分間ずつ連続歩行をしていただき、最速歩行時の最後の1分間のエネルギー消費量をその人の最高酸素摂取量（最大体力）とします（図4）。



3) 遠隔型個別運動処方システム (e-Health Promotion System) :

事業参加者は2週間に1度、自宅付近の地域公民館に行き、熟大メイトを端末に接続し、その中に記録されたインターバル速歩の歩行データを、インターネットを介してサーバーに転送します。すると、折り返し、サーバーから自動的にアドバイス付きのトレンドグラフが送り返されてきますので、それに基づいて、トレーナー、保健師、栄養士が運動指導を行います。一人に要する時間は5分程度です。これによって少数の専門家で大勢を対象とした個別運動処方が可能となりました（図5）。



サーバーには、歩行記録のほかに、6カ月ごとの体力・血液検査結果、2週間ごとの血圧、体重測定結果、そして参加者が希望すればうつ指標などの心理テスト、食事などの栄養調査を実施することが可能です。これらの結果を、参加者は、IDとパスワードを端末から入力すると手に入れることができ、かかりつけの医師に提示することで病気の治療に役立っています。

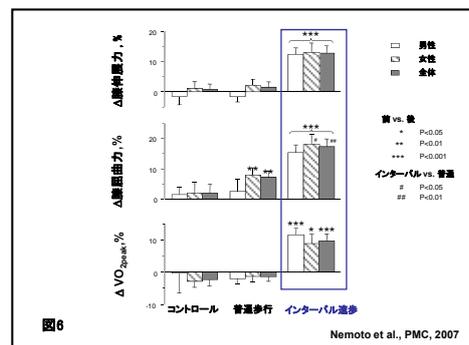
3. インターバル速歩の効果

1) 継続率

5ヶ月間のインターバル速歩の継続率は90%以上です。通常の1日1万歩を目標とした半年間の継続率が60%と報告されていますので格段に高いです。その理由として、個人の「努力」がトレンドグラフで提供されること、そして指示通りにインターバル速歩を実施すれば、必ず、体力向上、生活習慣病指標の改善など、の「効果」が得られ、それらがグラフ、数字で提供されるからです。

2) 体力

私たちは、中高年者（平均年齢65歳）を対象に、5ヶ月間のインターバル速歩トレーニングと「1日1万歩」目標の従来の歩行トレーニングの効果を比較しました。その結果、インターバル速歩トレーニング群では、膝伸展・屈曲筋力がそれぞれ13%、17%増加し、最高酸素摂取量も10%増加しました。一方、1日1万歩ではこれらの効果は得られませんでした。すなわち、1日1万歩のトレーニングでは運動強度が低すぎて、筋力が増加せず、したがって、最高酸素摂取量も増加しなかったと考えられます（図6）。



3) 生活習慣病指標 :

私たちは、中高年（平均年齢66歳）を対象に、4か月間のインターバル速歩トレーニングによる体力向上が生活習慣病指標に与える効果を検証しました。生活習慣病指標とは、1) 最高血圧 ≥ 130 mmHg または最低血圧 ≥ 85 mmHg、2) 空腹時血糖 ≥ 100 mg/dl、3) BMI ≥ 25 kg/m²、4) 中性脂肪 ≥ 150 mg/dl または HDL コレステロール ≤ 40 mg/dl の4項目の診断基準について、1つ該当すれば1点加算、したがって4項目すべて該当すれば4点満点とした診断基準です。解析にあたり、まず、被験者を初期体力に応じて被験者を男女別に、最高酸素摂取量を基に、低体力、中体力、高体力の3群に等分し、トレーニング前に最高酸素摂取量と生活習慣病指標を比較しました。次に、それらの値に対するトレーニング効果を比較しました。その結果、図7(A&B)で示すように、男女ともトレーニング前に体力が低い被験者ほど生活習慣病指標が高く、さらにトレーニ

ング後に最高酸素摂取量が増加すると、その増加に比例して生活習慣病指標が改善しました。

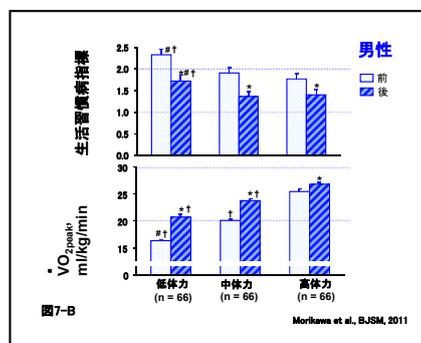
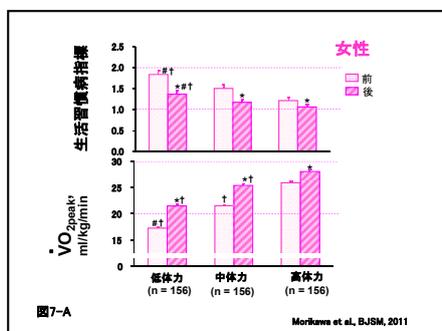
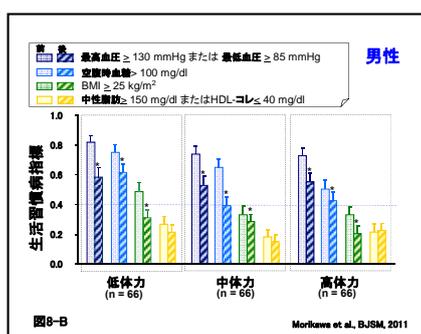
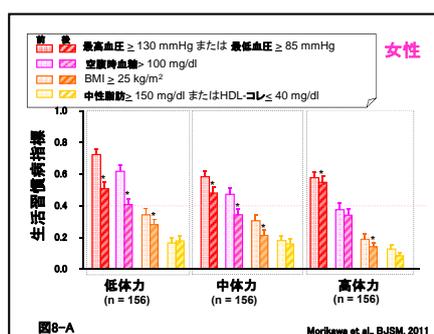


図8(A&B)に体力別に各生活習慣病項目該当者数を全被験者に対する比率で表します。その結果、トレーニング前には、男女とも高血圧症の被験者が全体の60-80%、高血糖が50-80%と高く、それに、肥満、異常脂質血症が続きます。これら罹患率は低体力の被験者ほど高いことがわかります。ところが、トレーニング後には、それぞれの診断基準に該当する被験者数が、高血圧症で平均40%、高血糖症で35%、肥満症で20%低下しました。一方、高脂血症では顕著な改善を認めませんでした。以上、トレーニングによる体力向上は、生活習慣病指標のうち、特に、高血圧、高血糖、肥満を改善することが明らかとなりました。



4) うつ指標

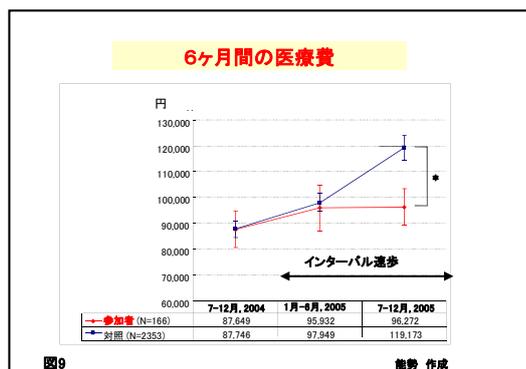
インターバルトレーニングの心理的な効果についても検討しました。700名余りの中高年者を対象にCES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale) を用いて自己うつ評価尺度を調査した結果、トレーニング前は、全体の25%が60点満点中16点以上の「うつ傾向あり」と判定され、平均値は22点でした。しかし、5ヶ月間のトレーニング後には正常値の13点まで低下しました

5) リスクはないか

このような高齢者を対象とした速歩トレーニングが、腰、膝などの慢性関節痛を悪化させる危険性はないか検討しました。6カ月間インターバル速歩トレーニングを実施した606名の中高年に対しアンケート調査を実施しました。その結果、トレーニング前に比べこれらの関節痛が、「非常に改善した」が24.4%、「少し良くなった」が23.1%、「変化なし」が49.0%、「少し悪化した」が3.0%、「非常に悪くなった」が0.4%と、全体の半分近くが改善し、悪化したのは4%以下でした。

6) 医療費削減効果

さらに我々は、インターバル速歩トレーニングの医療費削減効果を検証しました。被験者の中で国民健康保険に加入する男性85名、女性81名に対して、対照群として年齢、性別が一致するように男性1205名、女性1148名を無作為に非参加者から選び、2005年の1年間のトレーニング期間中の医療費を検討した。その結果、トレーニング群では、対照群に比べ6カ月間で、医療費が22,901円(24%)有意に低下しました(図9)。



4. インターバル速歩の具体的なやり方

- 1) まず、服装は軽い運動ができる程度のもので、靴は底が柔らかく曲がり易く、かかとにクッション性のあるものを選びます。
- 2) 数分間の下半身を中心とした軽いストレッチを行った後、図10に示すように、視線は25m程度前方に向け、背筋を伸ばした姿勢を保ちます。
- 3) 足の踏み出しはできるだけ大股になるように行い、踵から着地します。慣れないうちは、1、2、3とカウントして、3歩目を大きく踏み出すようにする。この際、腕を直角に曲げ前後に大きく振ると大股になり易い。



図10

4) 速歩のスピードは5分間歩いていると息が弾み、動悸はしますが、もし、友人と歩いているのなら軽い会話ができ、10分間歩いていると、少し汗ばみ、15分間歩いていると脛に軽い痛みを感じる程度を目安とします。

5) 速歩の期間は3分間を基準とするが、これは、大部分の人が、これ以上の歩行継続を困難と感じるからです。したがって、3分間の速歩のあとに3分間のゆっくり歩きを挟むと、また、速歩をしよう、という気分になるのです。

また、時計で正確に時間を測定しなくても、電柱などウォーキングコースの適当な目印にしたがって自分で設定してもいいです。このセットを、5回/日以上、4日/週以上を繰り返しますが、この基準量を、1日の通勤、買い物の行き帰りと分けて実施してもいいし、週末にまとめて実施してもいいです。また、速歩の代わりに階段を上ってもいいです。