

## 267. 中高年女性における持久性運動と筋力運動トレーニングが骨密度に及ぼす影響

○尾尻義彦、高倉 実、吉川朝昭（琉球大学）  
大城幸枝、宮城鐵夫、大城喜一郎（沖縄県総合健康増進センター）

【目的】 女性に男性の2倍以上の頻度で骨粗鬆症の発症を認め、閉経後に急速な骨密度の減少を引き起こす。骨粗鬆症の予防のためには少しでも骨密度の減少を遅らせることが必要であり、運動はその手段として有効であると言われている。本研究は、持久性運動と筋力運動のいずれの方式でのトレーニングが中高年女性の骨密度減少を遅らせるためにより有効であるかを検討した。

【研究方法】 沖縄県総合健康増進センターで行われた「さわやかシェパードアップ教室（以下教室と略す）」に参加した31歳から63歳までの女性17名を対象とした（年齢：46.4±2.2歳 [平均±標準誤差]、身長：154.0±1.1cm、BMI：23.5±0.7）。被験者は、持久性運動および筋力運動を主体としたトレーニングを、それぞれ10週間にわたり週2から3回、1回2時間実施した。

それぞれの教室前後に、運動能力テスト、最大酸素摂取量（VO<sub>2</sub> max）の測定、血清中の骨代謝マーカーの分析を実施した。VO<sub>2</sub> maxは自転車エルゴメーターによる漸増負荷テストを行い、オストランドのノモグラムを用いて推定した。

骨密度と体組成（脂肪量、除脂肪量）の測定は、二重エネルギーX線吸収法（DXA）に基づくLunar社製DPX-Lを用いて、持久性運動トレーニングの前後と筋力運動トレーニング後に行った。

【結果と考察】 持久性運動トレーニングの実施回数は22.9±1.5回、筋力運動トレーニングは21.4±2.0回であった。持久性運動トレーニングにおいて、上体起こしと反復横とびに有意な増加を認めたが、最大酸素摂取量の増加は有意ではなかった。筋力運動トレーニングにおいて、上体起こし、反復横とび、握力に有意な増加を認めた。

持久性運動トレーニング後に、体幹と全身の脂肪量は有意な減少を示した。筋力運動トレーニング後は全身の脂肪量に有意な減少を引き起こした。除脂肪量にはいずれのトレーニングにおいても有意な変化を引き起こさなかった。持久性運動トレーニング後に腕と全身の骨密度に有意な減少を認めたが、その後の筋力運動トレーニングにおいて骨密度に有意な減少を認めなかった。

持久性運動トレーニングは、骨代謝マーカーのいずれの測定結果にも有意な変化をもたらさなかった。一方、筋力運動トレーニングは、骨型アルカリフォスファターゼと酒石酸抵抗性酸性フォスファターゼに有意な増加を、オステオカルシンに有意な減少を引き起こした。

以上の結果から、10週間にわたる持久性運動トレーニングと筋力運動トレーニングは、いずれも骨密度の変化に明らかな影響をもたらすことはなかったが、筋力運動トレーニングは骨代謝を有意に変化させ、骨代謝を亢進させることを確認した。

トレーニング DXA 骨密度

## 268. 歩行の運動処方における至適強度の決定

○吉田博幸（東京家政学院短期大学）  
加賀谷熙彦（埼玉大学）

【目的】 最近、歩行を健康のためのトレーニング手段として用いる人が増えてきているようだが、歩行の運動処方を行うときに強度の基準とするものの1つに乳酸閾値がある。健康のための運動としては、乳酸閾値以下の強度の運動が、特に高齢者では、薦められる。しかし、血中乳酸濃度の測定はどこでもできるというわけではなく、実際には測定のできない施設の方が多いと思われる。そこで本研究では、歩数および歩長を用いた、歩行の運動処方を行う場合の非観血的な至適速度の決定方法について検討した。

【方法】 被験者は身長161.7±1.7cm、体重53.5±6.5kgの女子（20歳）5名であった。各被験者はトレッドミルにより、40m/分から130m/分まで10m/分ごとにスピードを増加させる10回の歩行を行った。各スピードの歩行時間は5分間とした。歩行中1分目に20歩に要する時間を計測し、1分間当たりの歩数および1歩当たりの歩長を算出した。歩行直後指尖より採血を行い血中乳酸濃度を測定した。速度（対数）に対する歩数および歩長の値から2本の直線式を求め、その交点を変異点とした。なお、歩長では変異点を決定できなかったものが1例あった。

【結果および考察】 乳酸閾値のスピードは101±7m/分であった。最大酸素摂取量（推定値）に対する割合は50.3±7.8%であった。歩数および歩長の変異点におけるスピードはそれぞれ101±7m/分および103±7m/分であった。どちらも乳酸閾値のスピードと有意な差はみられなかった。乳酸閾値のスピードと歩数変異点のスピードの関係をみると、 $Y=0.989X+0.962$  ( $r=0.913, p<0.05$ ) という identical line とほぼ一致した直線が得られた。同様に歩長についてみると、直線式は  $Y=0.934X+6.777$  ( $r=0.865, ns$ ) であった。歩長については統計的に有意な相関ではなかったが、これは例数の少なさに起因していると考えられる。これらのことから、乳酸閾値に相当するスピードを非観血的に、歩数または歩長から求めることができることがわかった。なお本研究ではトレッドミルで歩数および歩長の測定を行ったが、一定歩（例えば10歩）に要する時間と歩いた距離を測定すれば、歩長および歩数を算出することができるので、フィールドで簡単に測定できる方法であると考えられる。

歩行 スピード 運動処方