

443. 一日のエネルギー消費量算出の試み -24時間実測 酸素摂取量, HR- $\dot{V}O_2$ 回帰式および生活行動調査法と の比較-

○上岡方士¹, 吉原裕美子¹, 曾根幸喜¹, 小澤 聡¹,
伊東 元¹, 鈴木 政登²

¹茨城県立医療大学理学療法学科,

²東京慈恵会医科大学臨床検査医学

【目的】一日のエネルギー消費量の推定法には、生活時間調査（タイムスタディー；RMR方式）、心拍数（HR）と酸素摂取量（ $\dot{V}O_2$ ）との関係式（HR- $\dot{V}O_2$ 回帰式）および24時間のHR記録から間接的に $\dot{V}O_2$ を推定し、エネルギー換算する方法がある。しかし、タイムスタディー法とHR- $\dot{V}O_2$ 回帰式から算出した一日のエネルギー消費量とを単純に比較すると大きな差異の生ずることも稀ではない。最近、長時間 $\dot{V}O_2$ を測定できるガス分析装置（K4）が開発された。そこで、本研究ではタイムスタディー法、HR- $\dot{V}O_2$ 回帰式および実測 $\dot{V}O_2$ 摂取量から算出した一日のエネルギー消費量を求め、3者の比較を試みた。

【方法】被験者は健康な成人（男子4名、女子1名）5名とし、被験者の生活活動がデスクワーク中心である日に測定を実施した。24時間の $\dot{V}O_2$ はガス分析装置（K4；COSMED社製）により測定し、エネルギー換算した（実測 $\dot{V}O_2$ 法）。タイムスタディー法では生活時間調査を行い、生活活動の内容とその持続時間を記載し、第5次改定「日本人の栄養所要量」日常生活活動と運動の目安よりエネルギーを換算した。HR- $\dot{V}O_2$ 法における24時間HR記録はガス分析装置（K4）のHRセンサーにより測定した。HR- $\dot{V}O_2$ 回帰式は①基礎代謝および安静代謝状態におけるHR- $\dot{V}O_2$ の関係と②自転車エルゴメータ（Benchmark exercise test；Morgan社製）による漸増負荷運動時のHR- $\dot{V}O_2$ の関係を測定し、それぞれの状態における回帰式を求め、それぞれのエネルギー消費量を算出した。尚、K4とBenchmark exercise testとの互換性を調べるために安静時5分間の測定を両者で行った後、直ちに4段階の漸増負荷運動（Step負荷；20W/分、50W/分、80W/分および110W/分）を被験者1名に施行した。この2種類のガス分析装置の $\dot{V}O_2$ およびHRの相関係数は、それぞれ $r=0.980$ および $r=0.999$ であった。

【結果および考察】タイムスタディー法、HR- $\dot{V}O_2$ 法、実測 $\dot{V}O_2$ 法による一日の総エネルギー量（kcal/kg/min）は、5名の被験者（平均値±SD.）でそれぞれ 38.6 ± 2.0 、 41.1 ± 5.7 および 46.6 ± 2.8 であり、実測 $\dot{V}O_2$ 法が最も高値を示した。タイムスタディー法、HR- $\dot{V}O_2$ 法および実測 $\dot{V}O_2$ 法によるエネルギー消費量（kcal/kg/min）を算出した場合、睡眠時では違いはみられなかった。しかし、デスクワークおよび歩行時では実測 $\dot{V}O_2$ 法によるエネルギー消費量が他の2つの方法よりも高い傾向にあった。5名の被験者の実測 $\dot{V}O_2$ 法とタイムスタディー法およびHR- $\dot{V}O_2$ 法との相関係数は、それぞれ $r=0.566 \sim 0.772$ と $r=0.697 \sim 0.797$ であり、実測 $\dot{V}O_2$ 法とHR- $\dot{V}O_2$ 法との相関係数が高かった。

以上の結果から、実際に一日のエネルギー消費量を算出する場合、睡眠時のエネルギー消費量にはタイムスタディー法を、活動時のエネルギー消費量算出にはHR- $\dot{V}O_2$ 法をそれぞれ用いるとよい、と考えられた。

444. 「中年肥満女性の減量教室におけるトレーニング効果に関する一考察～負の適応の可能性～」

○水村真由美¹, 李廷秀², 川久保清².

1.お茶の水女子大学文教育学部

2.東京大学大学院医学研究科

（目的）肥満者の減量教室において、運動指導と食事制限の両者を行う場合、それぞれの影響が相互に関わりあった結果、さまざまなトレーニング効果が生じる。先行研究によれば、運動強度、食事制限の程度、あるいは運動指導と食事制限の組み合わせなどによって、除脂肪体重や、体力にみられるトレーニング効果が異なることが報告されている。また一方で、非肥満者を対象としたトレーニング効果に、トレーニングを行っているにもかかわらず、体力が低下する、いわゆる負の適応が生じる可能性も指摘されている。しかしながらこれら先行研究は、限られた対象に対して、複数の条件を設定した中で行われた調査であり、多くの対象が自由意志に基づいて行われた減量プログラムの多様性からトレーニング効果を検討したものはない。そこで本研究は、中年肥満女性を対象に減量教室を3ヶ月間行い、減量教室のトレーニング効果にみられる多様性から、食事制限と運動指導を伴う減量教室により、負の適応が生じる可能性について検討することを目的とした。

（方法）対象は、平均年齢 49.6 ± 4.9 歳の女性241名であった。減量教室の前後に、体重、2点の皮下脂肪厚から推定した体脂肪率、最大下漸増負荷運動中の心拍応答から求めたPWC75%HRmax（以下、PWC75%）、安静時血圧、各種血液性状を調べた。減量教室後、体重および体脂肪率は有意に減少し、PWC75%は有意に増加した。収縮期および拡張期血圧は有意に減少し、血液性状にも有意な改善が認められた。また1日の歩数は有意に増加し、食事による摂取エネルギー量は有意に減少した。そこで、1日の平均歩数と食事調査から求めた摂取エネルギー量から、歩数が教室前後で2倍以上増えた群（n=48）を抽出し、PWC75%が増加した群（P群）と減少した群（N群）に分け、比較した。その結果、両群において、教室終了時に有意な体重、体脂肪率の減少が認められ、その変化量に群間での有意差はなかった。また両群ともに摂取エネルギー量に有意な減少が認められた。しかしながら、2群を比較するとP群（ $-13.5 \pm 13.1\%$ ）のほうがN群（ $-5.8 \pm 17.6\%$ ）に比べ、摂取エネルギー量の減少率が有意に大きな値を示した。

（考察）本研究の結果、中年肥満女性を対象とした、運動指導と食事制限による減量教室において、日常の活動量の増加が同程度に顕著であっても、食事による摂取エネルギー量の制限が大きくなると、有酸素性作業能力が低下する可能性があることが示唆された。