

中高年男性における習慣的なローイング運動の健康維持・増進効果

身体運動科学研究領域

5007A001-1 浅香明子

研究指導教員： 樋口満教授

I. 背景

ローイング運動は、中高年者における生活習慣病予防のための体力維持・増進を目的とした運動として、アメリカスポーツ医学会 (ACSM) により以前から推奨されている。しかしながら、その科学的エビデンスはほとんど示されていない。ローイング運動は、下肢・体幹・上肢を含めた全身の約 70% の筋を動員する運動であり、有酸素運動とレジスタンス運動の両要素を備えている。したがって、ローイング運動は、中高年者において、骨格筋量低下の抑制および、心肺体力の向上による生活習慣病予防の両者において適した運動様式であると考えられる。

本研究では、ローイング運動が、中高年の骨格筋の筋量および筋力に及ぼす影響と、生活習慣病リスクに及ぼす影響の 2 点に着目し、ローイング運動の健康維持・増進効果を検討することとした。

II. 研究課題 1「中高年男性ローイング愛好者の大腰筋量と体幹屈筋力」

i. 緒言

高齢者における健康障害を引き起こす主要因として、骨格筋の筋量及び筋力の低下による ADL (日常生活動作能力) の低下が考えられる。その代表的な例として、歩行能力が挙げられ、近年、大腰筋の筋量低下が歩行能力の低下や転倒と深く関わっていることが報告されている。大腰筋は、体幹と下肢をつなぐ唯一の筋肉であり、股関節屈曲時に動員される。ローイング運動は、股関節の伸展屈曲を繰り返して行う運動様式であることから、運動中に大腰筋を多く動員するため、大腰筋の筋量低下を予防できる可能性が考えられる。

そこで、研究課題 1 では、大腰筋に注目し、習慣的ローイング運動が中高年男性の大腰筋量および筋力

に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

ii. 方法

62～70 歳の健康な中高年男性 40 名を対象とし、習慣的にローイング運動を行っている被験者 21 名をローイング群、また運動習慣のない被験者 19 名をコントロール群として分類した。

大腰筋の筋体積は、MRI 法を用いて、大腰筋の起始から停止まで 1cm 間隔で撮影し、左右の筋断面積の合計値を算出した後、スライス厚と筋断面積の積を合算して算出した。

大腰筋の筋力指標として、体幹屈曲力を測定した。最大努力での体幹屈曲動作を計 3 回行い、そのうちの最高値を用いた。

iii. 結果

身長、体重、除脂肪量 (FFM) において、コントロール群に比べてローイング群の方が、有意に高い値を示した。ローイング群の大腰筋体積は、コントロール群と比較して 52% 有意に高い値を示した (258 ± 55 vs 393 ± 81 cm³, $p < 0.001$, 図 1)。また、身長当り、および FFM 当りの大腰筋体積においても、コントロール群に比べてローイング群の方がそれぞれ 46%, 35% 高かった。体幹屈曲力は、コントロール群に比べて、ローイング群で 44% 有意に高い値を示した (292 ± 56 vs 421 ± 56 N, $p < 0.001$)。一方、大腰筋最大断面積あたりの体幹屈曲力においては、2 群間に有意な差はみられなかった。また、大腰筋最大断面積と体幹屈曲力との間に、正の相関関係が認められた ($r = 0.820$, $p < 0.001$)。

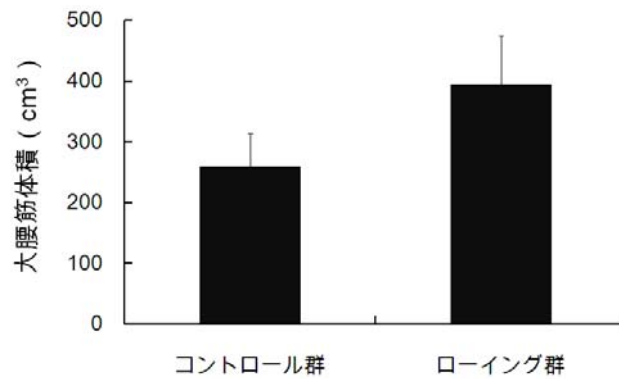


図1 各群の大腿筋体積 平均値±標準偏差, † p<0.002

iv. 考察

中高年男性ローイング愛好者の大腿筋体積および体幹屈曲力は、運動習慣のない中高年男性に比べて、有意に高い値を示した。本研究のローイング群は、コントロール群に比べて身長が高く、大腿筋量に対して体格が影響を及ぼす可能性が考えられたが、身長で補正した大腿筋体積において2群間で比較したところ、コントロール群よりも、ローイング群の方が有意に高い値を示した。大腿筋断面積あたりの体幹屈曲力においては2群間で有意な差はみられず、大腿筋と体幹屈曲力の間に非常に高い相関関係が認められたことから、ローイング群での体幹屈曲力の高さは、大腿筋の大きさが強く関係していることが示唆された。

研究課題1の結果より、習慣的なローイング運動は、中高年男性において加齢に伴う大腿筋の筋量および筋力の低下を抑制できる運動様式である可能性が示唆された。

Ⅲ. 研究課題2「中高年男性ローイング愛好者のインスリン抵抗性」

i. 緒言

高齢者における健康障害を引き起こすもうひとつの主要因として、生活習慣病の発症が挙げられる。高い心肺体力は、生活習慣病のリスクを予防することが明らかにされている。中高年ローイング愛好者の心肺体力は、運動習慣のない中高年者に比べて高く、さらに、ローイング運動は冠動脈疾患のリスクファクターである脂質代謝異常を改善させることが明らかにさ

れている。一方で、ローイング運動が、糖代謝やインスリン抵抗性に及ぼす影響は明らかにされていない。インスリン抵抗性は、加齢に伴い増大し、糖尿病の発症率を高める。また、体内に摂取される8割以上の糖質が骨格筋で処理されることから、インスリン抵抗性の改善において、骨格筋の糖処理能力を向上させることが重要であり、ローイング運動は、有酸素的およびレジスタンス的要素を併せ持ち、質と量の両面から加齢に伴うインスリン抵抗性の増大を抑制できると考えられる。

そこで、研究課題2では、習慣的なローイング運動が糖代謝マーカーをはじめとした、生活習慣病のリスクファクターに及ぼす影響を明らかにし、中高年者の糖代謝向上および生活習慣病予防を目的とした運動処方としてのローイング運動の有効性について検証することを目的とした。

ii. 方法

55～70歳の健康な中高年男性66名を対象とし、習慣的にローイング運動を行っている被験者35名をローイング群、また運動習慣のない被験者31名をコントロール群として分類した。

血液生化学検査項目として、糖代謝マーカーである、空腹時血糖値、ヘモグロビンA_{1c}濃度(HbA_{1c})、血清インスリン濃度、インスリン抵抗性と関係していると言われている血中アディポネクチン濃度、また、メタボリックシンドローム(MS)の血中脂質異常の診断項目である血清HDLコレステロール濃度、血清トリグリセライド濃度を測定し、インスリン抵抗性指標である

HOMA-R(空腹時血糖×空腹時インスリン／405)を算出した。また、自転車エルゴメーターを用いた漸増負荷法により、最高酸素摂取量($\dot{V}O_{2peak}$)を測定した。MRI法を用いて、臍位の断面画像を撮影し、内臓脂肪面積、皮下脂肪面積を算出した。臍の中心を通る水平周径腹囲を測定した。さらに、MSのリスクファクター保有数を評価した。

iii. 結果

全ての血液生化学検査項目において、平均値では両群ともに正常範囲内であり、空腹時血糖値、血清インスリン濃度、HbA_{1c}濃度、血中アディポネクチン濃度およびHOMA-Rにおいて2群間で差はみられなかった。さらに、内臓脂肪面積、皮下脂肪面積および腹囲においても2群間で有意な差はみられなかつ

た。両群を合わせてみると、腹囲と内臓脂肪面積との間に高い正の相関関係が認められた($r=0.774$, $p<0.001$)。MSリスクファクター保有数は、両群で差は見られなかった。

内臓脂肪面積および皮下脂肪面積とHOMA-Rとの間には、それぞれ正の相関関係が認められた(内臓脂肪面積: $r=0.383$, $p<0.01$, 皮下脂肪面積: $r=0.303$, $p<0.05$)。内臓脂肪面積とHOMA-Rとの関係においては、身長当りの内臓脂肪面積よりも絶対値の方が相関係数は高く、皮下脂肪面積においても同様の傾向がみられた。一方、 $\dot{V}O_{2peak}$ とHOMA-Rとの間には、相関関係は認められなかった。また、血中アディポネクチン濃度とHOMA-Rの間には、有意な累乗回帰が認められた($r=0.282$, $p<0.05$)。

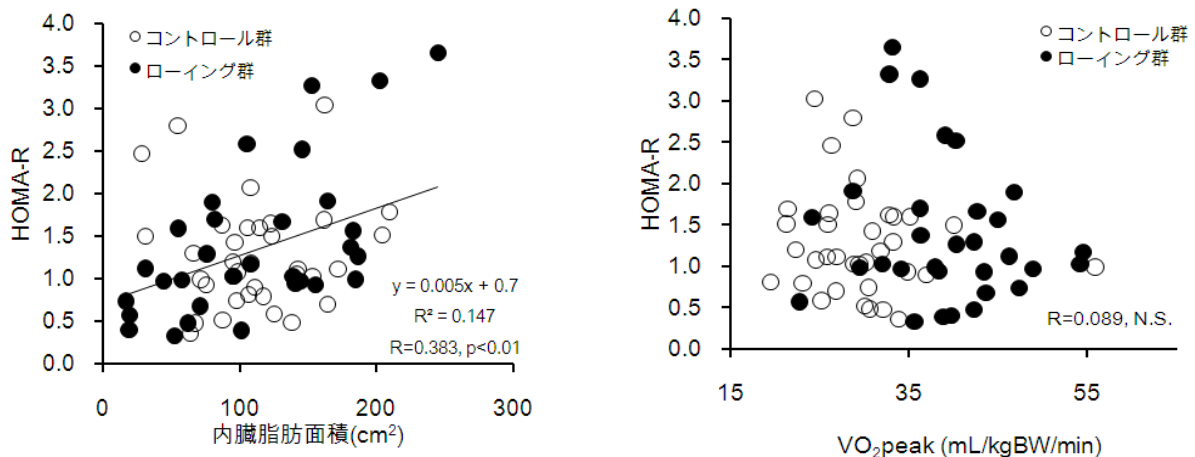


図2 内臓脂肪面積および $\dot{V}O_{2peak}$ とHOMA-Rとの関係

iv. 考察

中高年男性ローイング愛好者は一般中高年男性に比べて非常に高い有酸素能力を保持していたものの、糖代謝機能を反映するインスリン抵抗性指標(HOMA-R)においては、2群間で差は認められなかった。また、内臓脂肪面積およびMSのリスクファクター該当数および保有数においても、両群で有意な差はみられなかった。内臓脂肪面積とHOMA-Rの間には正の相関関係が観察されたが、 $\dot{V}O_{2peak}$ とHOMA-Rの間には有意な相関関係がみられなかったことから、インスリン抵抗性には、運動習慣や心肺体力よりも、内臓脂肪が大きく貢献している可能性が

示唆され、インスリン抵抗性指標が両群で差がなかったことは、内臓脂肪面積が2群間で同程度であったことによるものであると考えられる。

一方、ローイング群の血中脂質に関する検査項目および動脈硬化指数であるAI値((総コレステロール-HDLコレステロール)/HDLコレステロール)において、コントロール群に比べて良好な値を示したため、先行研究と同様に、ローイング運動は、脂質代謝改善のための運動・スポーツとして中高年者に推奨できる運動様式であることが再確認された。

HOMA-Rは肝臓でのインスリン抵抗性を強く反映しているため、今後の課題として、骨格筋のインスリン

抵抗性の指標を用いて、ローイング運動の効果を検討する必要がある。

IV. まとめ

習慣的ローイング運動は、中高年男性において、

加齢に伴う骨格筋の筋量および筋力の低下を抑制し、心肺体力を維持・向上させる可能性が示された。しかしながら、インスリン抵抗性の改善という観点からは、内臓脂肪を減らすことが、より重要であることが示唆された。