

絶食時の運動が脂質代謝に及ぼす影響

Effect of exercise on lipid metabolism in the fasting state

1K03A043-8

小笠原 理紀

指導教員 主査 坂本静男 先生 副査 赤間高雄 先生

【目的】

肥満は生活習慣病と呼ばれる疾患群の最上流に位置する。したがって、肥満の解消は生活習慣病の予防につながり、大変意義がある。現在、肥満解消の運動に関しては総エネルギー消費量の増大が重要で、運動形態による影響は少ないとする考え方が主流である。しかし、肥満は体脂肪の過度の蓄積であるから、より効果的に体脂肪を減らすことは効果的に肥満を解消することにつながり、重要である。それでは、運動によって効果的に体脂肪を減らすには、どのようにすればよいだろうか。絶食時の運動は、これまでに運動時のエネルギー代謝における脂質基質利用度が増加することが報告されている。これは、同一負荷で運動を行う場合、絶食時条件のほうが脂質の燃焼が亢進することを示唆する。しかし、これまでの絶食時の運動に関する報告は、エネルギー代謝における糖質の節約と脂質燃焼の増加によって持続的な運動の成績が向上するか検討したものであったため、絶食時の運動が効率の良い脂質代謝を行う条件として有用であるのか検討した報告はあまりない。そこで、本研究では絶食時の運動が効率の良い脂質代謝を行う運動として有用であるのか、絶食時と食後の条件で運動を行った際の脂質代謝と身体内部環境の違いについて検討し、今後の運動処方への参考となることを目的とした。

【方法】

被験者は健康な男子大学生 8 名(年齢: 21.4 ± 0.7 歳、身長: 174.0 ± 5.4 cm、体重: 65.1 ± 3.6 kg、BMI: 21.6 ± 1.6)であった。各被験者は、夕食後 12 時間以上絶食の絶食時条件と食後約 2 時間絶食の食後条件の 2 条件で、60 分間のトレッドミル走を固定負荷で実施した。その際の運動強度は、実験に先駆けて行った運動負荷試験での各被験者の最大脂質燃焼量を記録した時点($36.0 \sim 54.4\% \text{VO}_{2\text{peak}}$)の運動負荷強度で行った。運動負荷中は心電図・血圧・心拍数・酸素摂取量・呼吸交換率(RER)・脂質燃焼量を記録した。また、運動負荷前後に採血を行い、総コレステロール・high density lipoprotein cholesterol(HDL-C)・low density lipoprotein cholesterol(LDL-C)・lecithin cholesterol acyltransferase(LCAT)・中性脂肪・遊離脂肪酸・インスリン・血糖を測定した。

【結果】

RER は絶食時条件で有意に低かった($P < 0.01$) (食後: 0.89 ± 0.02 VS 絶食時: 0.82 ± 0.04)。被験者 8 名の絶食時条件における脂質燃焼量の平均は $444.5 \pm 48 \text{mg/min}$ で、食後条件における脂質燃焼量の平均 $309.7 \pm 43.6 \text{mg/min}$ と比べて有意に増加した($P < 0.01$)。血糖値は運動負荷前に絶食時条件でやや低かったものの、運動負荷前後で両条件とも有意な変化は認められなかった。遊離脂肪酸は運動負荷前に絶食時条件で有意に高く($P < 0.05$)、運動負荷前後では両条件とも有意に上昇した(食後: $P < 0.05$ 、絶食時: $P < 0.01$)。インスリンは運動負荷前に食後条件で有意に高く($P < 0.01$)、運動負荷前後で食後条件のみ有意に低下した($P < 0.01$)。LCAT は絶食時条件において運動負荷前後で有意に増加した($P < 0.05$)。総コレステロール・中性脂肪・HDL-C・LDL-C は運動負荷前、運動負荷前後の変化に両条件で差は見られなかった。両条件とも、心電図記録・血圧・心拍数に異常は見られなかった。

【考察】

本研究の結果、絶食時条件では食後条件よりも RER は低値を示し、エネルギー代謝における脂質基質利用度が増加した。また、脂質燃焼量も絶食時条件で約 1.4 倍多く見られた。絶食時条件の問題点として考えられた点に関して、本研究では絶食時条件で運動負荷前後に血糖値の変動は見られなかった。遊離脂肪酸に関しては、絶食時条件で高値を示し、運動負荷前後で有意に増加したものの、心身ともに健康な状態であるならば、運動を行う条件として問題がないことが示唆された。また本研究では、絶食時条件において LCAT が運動負荷前後で有意に増加し、リポタンパク代謝においても好ましい結果が得られることが示唆された。したがって、脂質代謝に関して、最大脂質燃焼量の運動強度で、12 時間程度の絶食時条件で運動を行うほうが、食後条件で同強度の運動を行うよりも好ましい結果が得られることが示唆された。