

肥満，高脂血症，糖尿病に対する運動療法

野又康博¹⁾・中田由夫²⁾・大藏倫博³⁾・田中喜代次¹⁾

¹⁾筑波大学大学院 人間総合科学研究科，²⁾筑波大学 先端学際領域研究センター，
³⁾筑波大学 人間総合科学研究科)

食生活の欧米化，過食，機械化による運動不足と高齢化により，高脂血症や糖尿病，高血圧などいわゆる生活習慣に罹患する患者数が激増し，虚血性心疾患をはじめとする動脈硬化疾患の発症度も増加してきている。様々な疫学調査から，身体活動度が低い人では虚血性心疾患の発症頻度が高く，持続的運動により，虚血性疾患の初発および再発を予防する事ができる事も明らかとなっている。この運動がもたらす効果として，循環器系を中心に多方面から報告されているが，ここでは糖尿病に対する効果，高脂血症に対する効果，炎症反応に対する効果(我々の新しいデータを加えて)の三点絞って医学的側面から概説する。

1. 糖尿病に対する効果

糖尿病は，インスリン自体の分泌が減少するⅠ型糖尿病とインスリンの効き方(インスリン抵抗性)が悪くなるⅡ型糖尿病に分かれる。インスリン抵抗性とは，インスリンの分泌が遅れる。または，分泌されたとしても作用する力が低下する。そのため，高血糖状態が持続する症状を言う。この原因として，インスリン受容体の数が減少する，または，受容体からの情報伝達に異常が考えられ，糖の運び屋である Glut 4 と言うたんぱく質が作られず，細胞内に糖を取り込めなくなる。このⅡ型糖尿病は日本人の糖尿病の約95%を占める。持続的有酸素運動はインスリン抵抗性に効果的である。

2. 高脂血症に対する効果

血清リポ蛋白はアポリポ蛋白，リン脂質，コレステロール，中性脂肪から構成される球状蛋白である。表面に水に溶けやすいアポリポ蛋白，リン脂質配し，中心には水に溶けにくい中性脂肪やコレステロールから構成され，水に溶けない油を運んでいる。ちょうどアポリポ蛋白と言うトラックに，脂質

を乗せて体中を回っていると考えていただきたい。リポ蛋白はその密度から，カイロミクロン，VLDL，LDL，HDL の4分画に分かれる。特に脂質代謝で重要なのは，LDL と HDL である。LDL は肝臓で作られ，体中の細胞内に運ばれ，細胞内で重要な働きをする。(LDL 転送経路)逆に，細胞で余った脂質は HDL に吸収され，肝臓に運ばれ分解される。(HDL 逆転送経路)しかし，肥満になると LDL 転送経路が増強され，逆に HDL 逆転送経路が減少する。そのため，血管壁に脂肪が蓄積され，動脈硬化の大きな要因になる。持続的有酸素運動は HDL 逆転送経路を活性化させ，肝臓での LDL の合成を減少させる。(抗動脈硬化作用)

3. 炎症に対する効果

冠動脈内の動脈硬化巣では，炎症細胞が血壁内に湿潤し炎症性たんぱく質を分泌し，炎症反応が起こっている。同様に，肥満者の脂肪組織に炎症性細胞が出潤し活性化される。そのため肥満は軽度慢性炎症であると言われている。われわれは肥満と炎症作用の関係を見るため，われわれの減量プログラムに参加した中年肥満女性を diet 群(n=14)，diet+exercise 群(n=14)に分け，3ヶ月間の介入実験を行った。炎症性サイトカインとして IL-6，可溶性 IL-6 受容体，アジュポサイトカインとしてレプチン，炎症性蛋白として，CRP，SAA を選び，介入前後の値を比較検討した。減量により IL-6 受容体以外，有意に減少傾向を示したが，diet 群 diet+exercise 群 両グループ間で統計学的に有意な交互作用は認められなかったが，CRP においてわずかな交互作用が認められた。(p=0.087)さらに，これらの値の変化と他の項目の値の変化との相関性について検討した。BMI，体重の減少量と CRP，レプチン減少量とは相関傾向を示し，CRP，レプチン，IL-6 は互いに相関傾向を示した。