

第7回 II. 運動療法の意義

身体運動と糖尿病：
疫学的研究成績

曾根博仁

新潟大学大学院 医歯学総合研究科 血液・内分泌・代謝内科 教授

POINT

- 1 まだ糖尿病を発症していない人において、日常の身体活動量ならびに持久運動能力が高いほど、糖尿病になりやすいことが証明されている。
- 2 糖尿病患者において、より高い身体活動が心血管合併症、総死亡リスクを低下させることが、日本人患者を対象にした研究でも、また世界の前向き研究を集めて解析したメタ解析においても示されている。
- 3 介入指導においては、食事療法と一緒に実施させることが効果的である。

はじめに

身体活動が糖尿病の予防や治療に有効であることを示すデータは増えつづけている。糖尿病を含む生活習慣病が国民の健康寿命や医療費にもたらす悪影響は計り知れず、運動習慣を持つ人を増やすことの重要性はこれまで以上に高まっている。しかし、近年の国民健康・栄養調査でも、運動習慣のある人（1回30分以上の運動を週2日以上実施し、1年以上継続している者）は男女いずれにおいても3割に達しない。科学的エビデンスに基づいた説得力ある指導によって、糖尿病患者またはそのリスクの高い者が運動を開始し継続できるようにサポートしていくことは、今後の糖尿病予防・療養指導の重要なポイントのひとつである。本稿では、糖尿病の発症予防とコントロールにおける身体活動の意義に関する大規模臨床研究のエビデンスをまとめる。

身体運動による糖尿病発症予防

身体活動量に関する観察研究

米国ペンシルベニア大学の男子卒業生5990名を対象にした14年間の前向き研究¹⁾では、余暇時間の身体活動による消費エネルギーが週2000 kcal増えるごとに2型糖尿病発症率は24%低下した。また米国人女性看護師7万人を8年間追跡したNurses' Health Study²⁾においては、身体活動量をメッツ (metabolic equivalent task: METs) 時により定量評価し、糖尿病発症リスクとの関係を検討したところ、メッツ時の上昇度に依存して糖尿病発症リスクは有意に低下した。さらに普段歩く速度も、糖尿病発症リスクの減少に独立して関与しており、遅い群 (3.2 km/時未満) に対して速い群 (4.8 km/時以上) のリスクは0.41倍であった。また消費エネルギー量が同じであれば、運動強度にかかわらず糖尿病予防効果は同等であった。また、日本の男性勤労者2924名を7年間追跡したNakanishiらの検討³⁾では、消費エネルギー量上昇に伴い空腹時高血糖 (IFG) と2型糖尿病発症リスクは低下し、最も運動する上位4分の1の者の糖尿病発症リスクは、最も運動しない4分の1の者の0.41倍と半分以下であった。これらの結果は、身体活動が運動量依存的に糖尿病発症リスクを低下させることを示す。また、普段歩く速度を速めることも糖尿病発症リスクを低下させる可能性があり、簡単に実行しやすい生活習慣として勧められる。

一方、運動はメタボリックシンドローム予防効果も有しており、ドイツ人中老年男女1653名を対象にした横断研究Cooperative Health Research in the Region of Augsburg (KORA) survey⁴⁾では、メタボリックシンドロームを有するオッズ比は、週1時間の運動を行っている群において男女とも約0.7であった。週2時間の運動を行っている群では男女とも約0.6と、さらに低下がみられた。

運動耐容能 (CRF) に関する観察研究

中等度以上の運動を長時間継続できる持久的運動能力の指標である運動耐容能 (cardiorespiratory fitness: CRF) を高く維持することが心血管疾患の予防に重要であることが指摘されてきた^{5,6)}。健常者におけるCRFと全死亡や冠動脈疾患発症リスクとの関係を検討した観察研究のメタ解析⁷⁾では、CRF 1メッツ増加あたり、全死亡リスクは約13%、冠動脈疾患リスクは約15%減少することが明らかになった (図1)。また低CRF群 (7.8メッツ以下) は、高CRF群 (10.9メッツ以上) と比較して、全死亡で1.7倍、冠動脈疾患でそれぞれ1.4倍リスクが高いことが明らかになった。

CRFは糖尿病発症とも関連し、米国人若年成人2478名を15年間追跡したThe Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study⁸⁾では、CRFが下位20%の対象

者は、上位60%の対象者と比較して、糖尿病、高血圧、メタボリックシンドロームの発症頻度が3~6倍も高かった。日本においても、非糖尿病男性4700人を14年間追跡した東京ガス研究⁹⁾で、CRF依存的に糖尿病発症リスクの低下が認められた (4分位解析でCRF低値群から高値群へ、ハザード比が1.00, 0.56, 0.35, 0.25と低下した)。

これらの結果は、全身持久力の向上も糖尿病発症予防に有効であることを示している。CRFを向上させるためには有酸素運動を中心とするトレーニングが有効であるとされるが、それほど高強度あるいは長時間の運動が必要ではなく、週4 kcal/kg以上の運動 (1日15分以上の歩行に相当¹⁰⁾) により増加させることができる¹¹⁾。

介入研究

一方、介入研究としては、運動のみを介入手段とした研究は少なく、多くは食事療法と運動療法の組み合わせによる糖尿病発症予防効果を検討した研究である。このような運動を含む生活習慣指導は高い糖尿病発症予防効果を有し、しかもその影響は数年間持続することが示されている。たとえばFinnish Diabetes Prevention Study (DPS)¹²⁾では、肥満IGT症例522名を介入群と対照群に無作為に割りつけ、介入群には目標に基づく積極的な食事・運動指導を行った。平均3.2年間の追跡後、糖尿病発症率は介入群で11%、対照群で23%と、調査期間