3. 高齢者における身体活動量（Physical Activity）の意義

飯島 勝矢

Key words：身体活動，メタボリック症候群，動脈硬化予防，脳心血管イベント抑制，ワーキング

（日老医誌 2013；50：56-59）

はじめに

身体活動度（physical activity：PA）は生活活動強度とも言い換えられ，心血管イベント発症予防および糖尿病や高血圧，脂質異常症などの動脈硬化危険因子の発症予防・進行抑制において相関が言われている。実際，幾つかの疫学研究において，高い身体活動度の集団において心血管イベント発症率および死亡率が低いことが報告されている¹⁾²⁾。しかし，これらのエビデンスは基本的には一般の健康な人々における報告が大半を占め，一般の人々より身体活動度が低下している高齢者において，特に日常生活での身体活動度が及ぼす影響については十分検討されていない。今回，高齢者 2 型糖尿病患者への介入試験 Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial（J-EDIT 試験）での登録時データを基に，メタボリック・シンドローム（metabolic syndrome：以下 MetS）の有無に関して食事摂取カロリーと PA レベルの両面から検討を行った。

高齢者メタボリック症候群と身体活動量

MetS は食の欧米化から過剰な摂取カロリーが大きな問題として取り上げられている。また，高齢化がますます加速し，高齢者における心血管疾患の発症予防を考える上で，高齢者における MetS の詳細な検討が必要とされる。すなわち，中壮年層を対象として食事管理（カロリー制限）と運動療法を積極的に指導することは疑いの余地がない方向性であるが，高齢者自体にはたして当てはまるかどうかはまだ議論の分かれるところである。その意味では，今のところ，高齢者における非薬物治療の

方向性は統一見解がなく，個々の医療従事者に任されており，十分な解析がされていないのが現状である。

J-EDIT 試験に登録された高齢者 2 型糖尿病患者 938 名（平均年齢 71.9 ± 4.7 歳；男 447 名，女 491 名）を対象として，登録時に施行されたアンケートを用いて，「Baecke questionnaire による Baecke（ベッケ）指数³⁾」に基づいて身体活動量をスコア化し算出した。このスコアは 3 つのコンポーネント（Work activity, Sports activity, Leisure-time activity）から成り立っており，それぞれに対してスコアを算出し，さらにその 3 つのスコアを合算し Total physical activity score（TAS：最高スコア 15 点）を算出した。また，そのスコアに対し 4 分位（Q1～Q4）に分けた。詳細なスコア算出内容は割愛する。）それを連続変数とし年齢と性別のみを調整した上で，登録時の各因子（身体測定，血圧，糖・脂質代謝，認知機能評価，うつスケール，エネルギー摂取量，心血管疾患既往など）との関連をロジスティック回帰で評価したところ，以下の結果を得た。

1) TAS が上がる毎に，空腹時血糖および Insulin 値が有意な負の関連を，そして HDL-C 値も正の関連を認めた。

2) 身体測定ではウエスト周囲径およびウエスト・ヒップ比，そして BMI において有意な負の関連を示し，特に前期高齢者において顕著に認められた。

3) 認知機能スコアよりもうつ傾向を背景とした活動低下が示唆された（GDS スコアと負の関連）。また，老研式 ADL と正の関連も認められた。

4) MetS（メタボ）群と non-MetS（非メタボ）群の比較において，栄養面での摂取カロリー量を算出したところ，TAS が上がる毎に総タンパク質および総脂質摂取量は正の関連を示したが，逆に炭水化物や総カロリー摂取量に関しては Q1 から Q4 までの 4 分位間で相関を認めなかった。

Learn from the importance of physical activity level in the elderly. How should we encourage and keep it?

Katsuya Iijima：東京大学高齢社会総合研究機構

(A)

	男性			女性		
	MetS (-)	MetS (+)		MetS (-)	MetS (+)	
年齢	70.9±4.2	71.9±4.8	n.s.	71.7±4.5	73.0±4.6	n.s.
総摂取カロリー (kcal/日)	1814±410	1856±479	n.s.	1639±367	1664±328	n.s.
総タンパク質 (g/日)	70±19	69±20	n.s.	65±20	63±16	n.s.
総脂肪 (g/日)	53±18	54±22	n.s.	48±17	49±15	n.s.
総炭水化物 (g/日)	253±56	257±65	n.s.	235±49	237±38	n.s.

(B)

図1 MetSの有無における摂取カロリー量および身体活動度（TAS）と各コンポーネント別の比較
(A) JEDIT 試験において、MetSの診断基準を満たす群と満たさない群で比較してみると、男女とも両群間には摂取カロリー量の有意差はなかった。(B) 3つのMetSの診断基準で検討しても、MetS群は有意にTotal physical activity score (TAS)が低下しており、その中でもwork activityが有意に低下していた。(文献4から引用)

5) 対象症例を3つのMetS診断基準（日本内科学会8学会、IDF、NCEP-ATP III）を用いてMetS群および非MetS群の2群に分類し、それぞれの群においてTASを算出した。図1Aに日本内科学会での診断基準による結果を示すが、男女とも両群間に総摂取カロリー量に有意な差を認めなかった。しかし、3つの診断基準ともMetS群は非MetS群に比べてTASが有意に低値であった。また、各コンポーネント別で検討してみると、特にwork activityの影響が大きかった（図1B）。

身体活動量と脳心血管イベント発症

次に、JEDIT試験において平均65.2カ月（36.6～71.7カ月）の追跡期間で様々なイベントをフォローアップした。同様に身体活動量を4分位（Q1～Q4）に分け、イ

ベント発症および予測を検討した。図2AのKaplan-Meier曲線に示すように、身体活動量に応じて脳心血管イベント発症頻度が低下していた。最も低活動のQ1群に比べて最も高活動のQ4群のハザード比は0.54（95%CI：（0.35～0.84）， $p=0.0063$ ）であった（図2B上）。また、身体活動量は前述したように3つのコンポーネント（Work activity, Sports activity, Leisure-time activity）から成り立っているため、それぞれに対して同様の検討を行ったところ、work（日常の仕事）をまったくやっていないQ1群に比べ、Q2群であってもハザード比は0.57（95%CI：（0.4～0.83）， $p=0.0029$ ）であり、日常生活における台所仕事も含めた通常の仕事を少なくとも最低限は行っていることの重要性が再確認された（図2B下）。

図2 身体活動量 (TAS グレード) と脳心血管 (CVD) イベントとの関連
身体活動量 (TAS グレード) を 4 分位 (Q1 ~ Q4) に分け, 平均追跡期間 65.2 ヶ月 (36.6 ~ 71.7 ヶ月) にわたる脳心血管イベント発症の Kaplan-Meier 曲線. 身体活動量とイベント発症には負の相関が認められた. (B) 比例ハザードモデルによる相対リスク推定. 上段は総身体活動量 TAS の 4 分位 (Q1 ~ Q4) 別, 下段は work (日常の仕事) の 3 分位 (Q1 ~ Q3) 別の解析を示す. (文献 5 より引用)

図3 身体活動量から見たイベント予測

総身体活動量のスコア Total Physical Activity Score (TAS) を 4 分位 (Q1 ~ Q4) とし, 平均追跡期間 65.2 ヶ月 (36.6 ~ 71.7 ヶ月) における脳心血管疾患発症と総死亡に対するイベント予測能を比較した. (文献 5 より引用)

また, 特にこの傾向は冠動脈疾患イベントに比べて脳血管イベントに著明に認められた. 脳心血管イベント発症に対して身体活動量 TAS は統計学的有意差をもって負の相関が認められた (図 3 上段). 一方, 総死亡に関しても TAS が上昇すれば死亡も少ないという傾向は認められたが, 統計学的には優位ではなかった (図 3 下段).

さらに, 結果として示さないが, 約 6 年間の追跡調査において, 身体活動量 4 分位 (Q1~Q4) 別に古典的動脈硬化性危険因子の推移を比較してみたところ, 血糖管理・脂質管理・血圧管理などにおいて改善傾向に大きな群間の差を認めなかった.

考 察

今回の結果をまとめてみると, 高齢者 2 型糖尿病患者において, 特に MetS の状態はカロリー摂取量の問題よりも, むしろ身体活動レベルの低下が大きく関与している可能性が示唆された⁴⁾. また, 脳心血管イベント発症に対して有意な負の相関があることが確認され, その中でも work activity (日常の仕事) を行っているかどうか大きな差を生んでいることが明らかになった⁵⁾.

幾つかの疫学研究の中で, 非高齢女性 88,393 人を対象とし約 20 年間にもわたる追跡調査でも高身体活動群において心血管イベント発症率が低いことが報告されて

いる⁶⁾。また、高齢者を主に対象とした Honolulu Heart Program では歩行距離を activity としてこの相関を報告している⁷⁾。今回の我々の行った J-EDIT 試験においても身体活動度 (ここでは TAS) が高いほど脳心血管疾患の発症は有意に抑制されており、先行論文と同様の傾向が認められた。以上より、様々な疫学研究から、高齢者であっても身体活動度をより高く保つことが疾患発症 (特に動脈硬化性疾患) に対して予防的治療戦略の大きな因子であることは間違いない。

また、MetS 発症と一日歩行数の関連を調べてみると、平成 15 年国民健康・栄養調査によると、1 万歩/日を基準とした場合、MetS または予備軍のオッズ比は男性 4,000~5,999 歩/日で 1.8、3,999 歩/日以下では 1.57 であり、女性ではそれぞれ 1.45、1.50 と、男女とも歩数が少なくなればなるほど有意に高くなることが報告されている。高齢者における MetS の視点から考えてみると、3 つの診断基準からの検討においても、MetS の存在は過剰なカロリー摂取が一番の原因ではなく、むしろ (運動も含めて) 幅広い日常生活習慣の中での身体活動度の低下の方が大きな影響を与えている可能性が推測できる。さらに、カテゴリー別での検討では、とくに work activity の関与が大きいという非常に興味深い結果であった。定期的な仕事を辞めてしまっている高齢者を対象に、具体的にどのレベルを示唆しているかという点、高齢女性でいえば少なくとも家事作業を最低限毎日の日課として継続しているかどうか大きな目安となる。Ford によると、中等度以上の身体活動を行っていても、読書やテレビを見るなど座位時間 (sedentary activity) が多くなると MetS の予防効果が減少することが報告されている⁸⁾⁹⁾。その反面、中等度以上の身体活動が少なくても、sedentary activity 時間が少なければ予防効果は大きいことも示しており、我々と同様の考え方をしている。

さらに、低 TAS 群はどうつスケール GDS (Geriatric Depression score) が高い傾向が認められ、認知機能レベルには差がないことから、継続性をもった高身体活動レベルの維持にはうつ傾向も含めた気分の問題にも大きく配慮する必要がある。高齢者の精神状態も良好に維持出来ている上での生活活動度の維持・改善が、生涯にわたっての QOL の向上につながっていくと考えられる。

さいごに

今回 J-EDIT 研究の結果から、脳心血管イベント発症抑制における身体活動量の重要性が再確認され、また高齢者糖尿病患者における MetS が過剰なカロリー摂取量

の問題よりも、むしろ身体活動度の低下が大きく関与していることも明らかになった。健康長寿を目指すためには生活習慣の改善が重要であり、データ管理および食事療法も含めた栄養管理だけでなく、「日常生活における身体活動を最低限維持する習慣」というものを高齢者にどう植え付けさせるのかも医療関係者にとっては非常に大きな課題となる。今後の高齢者における動脈硬化予防において、通常診療の中でラボデータ管理だけに偏ることなく、より生活活動度を上昇および維持させるように高齢者に向けて啓発することの重要性を改めて認識する必要がある。

参考文献

- 1) Evenson KR, Rosamond WD, Cai J, Toole JF, Hutchinson RG, Shahar E, et al: Physical Activity and Ischemic Stroke Risk. —The Atherosclerosis Risk in Communities Study—. Stroke 1999; 30: 1333-1339.
- 2) Abbott RA, Harkness MA, Davies PS: Correlation of habitual physical activity levels with flow-mediated dilation of the brachial artery in 5-10 year old children. Atherosclerosis 2002; 160: 233-239.
- 3) Pols MA, Peeters PH, Bueno-De-Mesquita HB, Ocké MC, Wentink CA, Kemper HC, et al: Validity and repeatability of a modified Baecke questionnaire on physical activity. Int J Epidemiol 1995; 24: 381-388.
- 4) Iijima K, Iimuro S, Ohashi Y, Ohashi Y, Sakurai T, Umegaki H, et al., J-EDIT Investigator Group: Lower Physical Activity, but not Excessive Calorie Intake, is Associated with Metabolic Syndrome in Elderly with Type 2 Diabetes Mellitus: Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). Geriatr Gerontol Int 2012; 12 Suppl 1: 68-76.
- 5) Iijima K, Iimuro S, Shinozaki T, Ohashi Y, Sakurai T, Umegaki H, et al., J-EDIT Investigator Group: Lower Physical Activity is a Strong Predictor of Cardiovascular Events in Elderly Patients with Type 2 Diabetes Mellitus beyond Traditional Risk Factors: Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). Geriatr Gerontol Int 2012; 12 Suppl 1: 77-87.
- 6) Li TY, Rana JS, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rexrode KM, et al: Obesity as compared with physical activity in predicting risk of coronary heart disease in women. Circulation 2006; 113: 499-506.
- 7) Hakim AA, Petrovitch H, Burchfiel CM, Ross GW, Rodriguez BL, White LR, et al: Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. N Engl J Med 1998; 338: 94-99.
- 8) Ford ES, Kohl HW 3rd, Mokdad AH, Ajani UA, et al: Sedentary behavior, physical activity, and the metabolic syndrome among U.S. adults. Obes Res 2005; 13: 608-614.
- 9) Bertrais S, Beyeme-Ondoua JP, Czernichow S, Galan P, Hercberg S, Oppert JM: Sedentary behaviors, physical activity, and metabolic syndrome in middle-aged French subjects. Obes Res 2005; 13: 936-944.