

## 生活習慣病の予防

佐々木 淳

**要 旨：**生活習慣病は遺伝素因に過食，運動不足をはじめとする環境因子が加わり発症する。過食と運動不足を含む生活習慣の歪みはメタボリックシンドロームの主な原因であり，内臓肥満，糖代謝異常，血圧上昇，トリグリセライド値の増加および HDL コレステロール値の減少を来し，心筋梗塞をはじめとする動脈硬化性疾患発症の原因になる。したがって，禁煙，標準体重の維持，動物性脂肪摂取の制限，塩分摂取制限，魚の摂取を増加，毎日 30 分以上の有酸素運動などを日常生活に取り入れることにより，生活習慣病の予防が期待される。

(J Jpn Coll Angiol, 2011, 51: 119-123)

**Key words:** obesity, diet, dyslipidemia, physical activity, exercise

### はじめに

動脈硬化性疾患は遺伝素因に過食，運動不足をはじめとする環境因子が加わり発症する。多くの臨床疫学研究より，食習慣および運動を含む生活習慣の歪みが動脈硬化の進展に関与していることが示されている。たとえば，日本人の移民を調べた Ni-Hon-San スタディでは，総脂肪摂取量，飽和脂肪酸摂取量，血清総コレステロール値および疑いを含む冠動脈疾患発症率ともに，日本，ハワイ，サンフランシスコの順で上昇することが示されている<sup>1)</sup>。また，過食と運動不足はメタボリックシンドロームの主な原因であり，内臓肥満，糖代謝異常，血圧上昇，トリグリセライド値の増加および HDL コレステロール値の減少を来し，心筋梗塞をはじめとする動脈硬化性疾患発症の原因になる。わが国において，久山町研究によると 1961 年，1974 年，1988 年の調査で，冠動脈疾患発症率は男性では大きな変化はないが，女性では増加している<sup>2)</sup>。また，肥満，耐糖能異常，高コレステロール血症の頻度が男女ともに増加し，高血圧，喫煙率は減少している<sup>3)</sup>。また，国民栄養調査によると，1946 年から 1990 年の観察で，全穀類，米の摂取量は著明に減少し，牛乳，乳製品，肉類，魚の摂取量は著明に増加しており，食生活の欧米化が認められている<sup>3)</sup>。一方，生活

習慣の修正により動脈硬化の予防および治療が可能であることが確かめられている。たとえば，The Lifestyle Heart Trial は冠動脈疾患を有する 35～75 歳の米国人男女 41 人に対し，食事，ストレス管理などの生活習慣の修正と目標心拍数の 50～80% の軽～中等強度の運動を 30 分以上，週に 3 時間以上行った結果，冠動脈硬化の退縮を認めている<sup>4)</sup>。本稿では動脈硬化性疾患を防ぐための食習慣および運動習慣の是正 (Table 1) について述べる。

### 食事療法

#### 1. 食生活の是正

1) 摂取エネルギー：過剰なエネルギーの摂取は肥満の原因となる。なかでも内臓肥満は糖尿病，脂質異常，高血圧などの原因となり動脈硬化を促進する<sup>5)</sup>。1 日の摂取カロリーは標準体重 1 kg 当たり 25～30 kcal を目標とし，標準体重を維持する。標準体重は (kg) は body mass index (BMI) 22 を基準にし，身長 (m)<sup>2</sup> × 22 で算出する。栄養配分は摂取エネルギーの 60% を糖質，15～20% をタンパク質，20～25% を脂質から摂取する。

2) 脂質：コレステロールおよび動物性脂肪に多く含まれる飽和脂肪酸の過剰摂取は血清総コレステロール値および冠動脈疾患発症率が増加する。また，コレステロー

**Table** Lifestyle for the prevention of cardiovascular disease

1. Smoking cessation
2. Diet therapy
· Total calories: 25–30 kcal/kg
Desirable body weight (height (m) <sup>2</sup> × 22)
· Cholesterol: Less than 300 mg/day
· Saturated fat: P/S ratio 1 to 2
· Fish: More than one dish/day
· Soluble fiber: More than 25 g/day
· Alcohol: Less than 25 g/day
· Salt: Less than 6g/day
3. Exercise therapy
· Aerobic exercise: walking, social dance, swimming
· Intensity: 50% VO <sub>2</sub> max,
Borg index; fairly light to same what hard
· Duration: More than 30 min/day
4. Stress reduction

P, unsaturated fatty acid; S, saturated fatty acid

ルおよび飽和脂肪酸の摂取制限により冠動脈疾患の予防効果が示されている。n-3 多価不飽和脂肪酸(イコサペンタエン酸 : EPA, ドコサヘキサエン酸 : DHA)の摂取はトリグリセライド値の減少, 抗血小板作用をもたらし, 冠動脈疾患および脳梗塞発症予防効果も示されている<sup>6,7)</sup>。飽和脂肪酸(S)のなかでラウリン酸, ミリスチン酸, パルミチン酸, ステアリン酸には血清コレステロール増加作用がある。一方, 多価不飽和脂肪酸(P), 一価不飽和脂肪酸(M)のオレイン酸には血清コレステロール減少作用がある。脂質のエネルギー摂取量は25%以下を目標とし, S : M : P を 1 : 1.5 : 1 とする。コレステロール摂取は300~200 mg/日以下に制限する。マーガリン, クッキーなどに含まれる植物油を人工的に固形にしたトランス型不飽和脂肪酸の過剰摂取はLDL コレステロール値を増加, HDL コレステロール値を減し, 動脈硬化性疾患を増やすことが示されており制限する。

3) 炭水化物: 炭水化物の過剰摂取によりリポ蛋白質パーゼ活性の低下, トリグリセライド値の増加, HDL コレステロール値の減少が認められる。糖質のなかでも, 単糖類(グルコース, フルクトース), 二糖類(蔗糖, 乳糖)はトリグリセライド値の増加, HDL コレステロール値の減少をもたらしやすい。また, インスリンの過剰分泌に伴う高インスリン血症の結果, 動脈硬化を促進する。糖質はエネルギー摂取量の60%程度とし, 過剰にならない

ようにする。

4) タンパク質: 動物性蛋白質の摂取は血清コレステロール値を増加させ, 冠動脈疾患死亡率を高めることが示されている。わが国においても魚の消費量, と冠動脈疾患による死亡率の間に負の相関が認められている。大豆などの植物性蛋白質には血清コレステロール値低下, HDL コレステロール値の増加作用があり, 動脈硬化性疾患予防効果が示されている。

5) 食物繊維: 水溶性繊維のペクチン, マンナン, グアガムは胆汁酸の再吸収を抑制し, 血清コレステロール値の減少作用がある。また, 食物繊維は糖の吸収遅延, 耐糖能改善作用もあり動脈硬化の予防効果がある。1日1,000 kcal 当たり 10 g, 1日 25 g 以上を目標にする。

## 2. 食事療法の実際

### 1) 脂質異常症

高LDLコレステロール血症: まず, 総エネルギー摂取量を適正にすることが最も重要である。コレステロール摂取量は1日300 mg以下にする。日常生活では卵黄を週2~3個に制限する。飽和脂肪酸を多く含む, 牛肉, 豚肉, バター, ラードなどの摂取を制限する。一価および多価不飽和脂肪酸はオリーブ油, なたね油, サフラワー油などの植物油や魚油の摂取を多くする。魚や大豆蛋白の摂取を多くし, 食物繊維の摂取を増やす。LDLコレステロール値が目標に達しない場合はコレステロール摂取量と, 飽和脂肪酸の摂取比率をさらに減らす。

高トリグリセライド血症・低HDLコレステロール血症: トリグリセライド値とHDLコレステロール値には負の相関があり, トリグリセライド値を減らす食事療法はHDLコレステロール値を増やす。総摂取カロリーの制限が基本であり, 標準体重を目標にする。糖質摂取は総摂取エネルギーの50%程度以下とする。アルコールはできるだけ控える。果糖はトリグリセライド値の増加作用が強いので, 果物の摂取を制限する。単糖類や二糖類の摂取は可能な限り少なくする。魚油(EPA, DHA)はトリグリセライド値の減少作用があり, 青魚をできるだけ摂取する。リノール酸の過剰摂取はLDLコレステロールの減少とともに, HDLコレステロール値も減らすことが示されており注意が必要である。

### 2) 高血圧

高血圧管理のためには減塩が最も重要である。国際的に食塩摂取量は1日6 g以下となっている。食塩摂取量の現状は米国中年男女の1日8 g程度であるのに対し

て、わが国の国民栄養調査によれば11~12 g程度である。野菜・果物摂取による降圧効果も示されており積極的に摂取する。肥満は高血圧の危険因子であり標準体重を目標に減量する。アルコール摂取が血圧を上昇させるのでエタノール換算で1日25 ml(日本酒換算1合程度)未満にすることが望ましい。1日当たり25~60 ml程度のアルコール摂取は、非飲酒者より心筋梗塞発症リスクは低下するが、毎日25 mlを超えると脳卒中発症リスクが増すことが示されている。

### 3) 糖尿病

糖尿病の管理のためにはエネルギー摂取を控えることが重要である。減量にあたっては栄養素のバランスを保つ必要がある。

## 運動療法

### 1. 運動習慣の是正

運動不足は冠動脈危険因子である糖尿病、高脂血症、高血圧、肥満、高インスリン血症などの危険因子であり、冠動脈疾患、脳梗塞をはじめとする動脈硬化性疾患の原因となる。その機序としては運動不足により、カテコールアミン濃度の低下とインスリン濃度の上昇により脂肪分解が抑制されることや、末梢組織主に筋肉におけるインスリン感受性の低下が示されている<sup>8)</sup>。運動は冠動脈危険因子の改善を介して冠動脈疾患の予防につながる。リポタンパク代謝で運動により主に影響を受けるのは、トリグリセライド値の減少とHDLコレステロール値およびアポA-I値の増加である<sup>9)</sup>。運動により小型高比重LDLやレムナントの低下も示されている。また、体力の指標であるVO<sub>2</sub> max(最大酸素摂取量)とHDLコレステロール値のあいだに正相関が認められている。

運動による脂質代謝改善機序は、運動によるインスリン抵抗性の改善、脂肪組織・筋肉組織のリポタンパクリパーゼ活性亢進、その結果VLDLの分解が亢進し、HDLの産成が増加する。また、運動によりコレステロールエステル転送タンパク(CETP)の低下、LCAT活性の亢進、肝性リパーゼ活性の低下も示されている。

### 2. 運動処方の実際

1) 運動強度: 運動の強度としては、持久的運動能力の指標である最大酸素摂取量の50%程度(50%強度)が効果と安全性の面から適している。50%強度は脂肪の燃焼率が高く、運動中の血圧の上昇も軽度で、血中乳酸の蓄積もほとんど認められず持続することができる。しかし

50%強度を超えると血中乳酸の濃度は上昇し、主観的にも「きつい」と感じるようになり、さらに筋肉や関節への負担が大きくなる。50%強度は外来では脈拍数と主観的運動強度(ボルグ指数)を指標にする。具体的には、脈拍数110~130拍/分程度でボルグ指数の11「楽である」~13「ややきつい」に相当する。また50%強度に相当する脈拍数は、 $138 - \text{年齢} / 2$ (50%最大酸素摂取量強度における年齢別心拍数を回帰式にしたもの)でも求めることができる。運動中の脈拍数は一定のスピード3~5分間運動後、運動を中止し15秒間脈拍数を測り、次の式を使って1分間の脈拍数を予測する。運動中1分間の推定脈拍数 = 15秒間の脈拍数  $\times 4 + 10$ (10をプラスする理由は、運動を止めた後脈拍数が減少するので、これを補正するためである)。

2) 運動種目: 運動種目としては消費熱量を高め脂質の動員を促すために、大筋筋などの大きな筋肉をダイナミックに動かす有酸素性運動が効果的で安全である。歩行、水泳、水中歩行、社交ダンス、体操、サイクリングなどが勧められる。肥満者では関節痛、筋肉痛、呼吸困難などの訴えが多く、行動に制限がある場合が多い。運動としては上下運動の加わるジョギングなどは避け、水中歩行や固定式自転車による軽い自転車こぎ、柔軟体操など関節、筋肉に負担のかかりにくい種目を選ぶ。また長時間の連続歩行も膝関節や足首にかかる負担が大きいので注意が必要である。運動強度に注意すれば行ってもいけない運動はないが、ゴルフ、テニスなど競技性が高く、緊張や興奮しやすい種目は注意する必要がある。バーベルやダンベルを用いて筋肉に負荷をかける筋力を高める抵抗性運動は筋収縮時の血流阻止による過度の血圧上昇を招きやすく、筋損傷を生じやすいのでできるだけ低い強度を選ぶ。短距離走など瞬発力やスピードを要求される運動、バドミントンや登山など急なストップや方向転換を伴う運動は勧められない。

3) 運動量と頻度: 運動量: 運動時間と頻度はエネルギー源として脂肪酸を主に使うことが重要であり、身体が有酸素運動に反応する時間を考慮すると、20分以上継続した運動であることが望ましい。1日の運動時間は30分以上で200 kcalのエネルギー消費量、1週180分以上を目標とする。ただし、数分の運動でも運動効果はあり、合計して30分以上でも良い。頻度: 運動は中止すれば効果は速やかに消失するので、運動効果を持続するためにはできれば毎日、最低週に3回以上行う。

### 3. メディカルチェック

心筋梗塞, メタボリックシンドローム合併例や高齢者はハイリスクであり, 無症状の虚血性心疾患が含まれている可能性が十分あるので, 運動を開始する際には, 医師による生活歴, 既往歴, 家族歴, 身体チェックに加え, 運動負荷心電図を含めた循環器系に重点を置いた検査が不可欠である。

### 4. 運動に際しての注意点に

1) 一般的注意: はじめて運動療法を始める際は徐々に運動強度と量を増やす。運動を始める前には, 体調や血圧値・心拍数などのチェックを行い, 発熱, 不眠, 下痢, 二日酔い, 風邪などの体調不良, 収縮期血圧が 180 mmHg, 拡張期血圧が 110 mmHg 以上, 平常時の脈拍数よりプラス 20 拍/分以上の場合などはその日の運動は中止する。早朝空腹時は血中の遊離脂肪酸濃度が高く, 運動でさらに高値になると突然死を招く原因ともなるので, できるだけ早朝は避けるか軽食を摂取してから運動を開始する配慮が必要である。気温の低い季節は服装に気を付ける。運動の前後はストレッチ運動や準備運動は必ず行うように指導する。ストレッチングは筋肉や腱を引き伸ばす運動で柔軟体操の一種であり, 筋肉の緊張を和らげ運動時の障害の防止にもなる。ストレッチングは弾みをつけないでゆっくりのばし伸ばしている筋肉に軽い緊張を感じるところでやめ, 10~30 秒保持する。運動中汗をかいたら水分の補給を行う。

2) 糖尿病: 運動はインスリン感受性を改善するが血糖コントロール不良な場合は糖代謝コントロールの悪化, ケトン体陽性, 眼底出血を誘発することがあり禁忌である。経口糖尿病薬やインスリンを使用している場合は, 運動により低血糖を起こすことがあり, 食後に運動をするか投与量を調整する必要がある。また腎不全, 冠動脈疾患, 高度の自律神経障害を合併する場合は主治医師や運動指導士の指導の下で, 注意しながら行う必要がある。脱水は血糖値を上げるので, とくに夏場は水分補給を行う。

3) 高血圧: 拡張期血圧 105 mmHg 未満の軽症高血圧が良い適応になる。拡張期血圧 105 mmHg 以上の中等症は血圧をモニタリングしながら行う。収縮期血圧 180 mmHg 以上, 拡張期血圧 110 mmHg 以上の重症の場合は, 運動により脳出血などの発症の危険が高く禁忌であ

る。β 遮断薬を服用している場合は運動強度の指標として脈拍数は使えないのでボルグ指数を用いる。

4) 冠動脈疾患: 急性期の運動は禁忌であるが, 急性期を過ぎれば注意して行えば禁忌とならず, 病状・予後の改善効果が確かめられている。基本的に循環器専門医や運動指導士の監視の下で注意しながら行う必要がある。過度の運動は不整脈や冠動脈疾患再発の危険性あり注意が必要である。

## 文 献

- 1) Marmot MG, Syme SL, Kagan A et al: Epidemiologic studies of coronary heart disease and stroke in Japanese men living in Japan, Hawaii and California—prevalence of coronary and hypertensive heart disease and associated risk factors—. *Am J Epidemiol*, 1975, **102**: 514.
- 2) Fujishima M, Kiyohara Y, Ueda K et al: Smoking as cardiovascular risk factor in low cholesterol population: the Hisayama Study. *Clin Exp Hypertens*, 1992, **14**: 99–108.
- 3) Yoshiike N, Matsumura Y, Iwaya M et al: National Nutrition Survey in Japan. *J Epidemiol*, 1996, **6** (3 Suppl): S189–S200.
- 4) Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW et al: Can lifestyle change reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. *Lancet*, 1990, **336**: 129.
- 5) 日本肥満学会肥満症診断基準検討委員会; 松澤佑次: 委員会報告. 新しい肥満の判定と肥満症の診断基準. 肥満研究, 2000, **6**: 18–28.
- 6) Iso H, Kobayashi M, Ishihara J et al for the JPHC Study Group: Intake of fish and n3 fatty acids and risk of coronary heart disease among Japanese: The Japan Public Health Center-Based (JPHC) Study Cohort I. *Circulation*, 2006, **113**: 195–202.
- 7) Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M et al for the JELIS Investigatoure: Effects of eicosapentaenoic acid (EPA) on major copatients: The Japan EPA Lipid Intervention Study (JELIS). *Lancet*, 2007, **369**: 1090–1098.
- 8) Depres JP, Lamarche B: Low-intensity endurance exercise training, plasma lipoproteins and the risk of coronary heart disease. *J Internal Med*, 1994, **238**: 7.
- 9) Sasaki J, Tanabe Y, Tanaka H et al: Elevated levels of HDL-cholesterol and apo A-I in national class Japanese male marathon runners. *Atherosclerosis*, 1988, **70**: 175.

## Prevention of Lifestyle-related Disease

Jun Sasaki

Graduate School of Pharmaceutical Medicine, International University of Health and Welfare, Fukuoka, Japan

**Key words:** obesity, diet, dyslipidemia, physical activity, exercise

Atherosclerotic diseases develop due to environmental factors such as overeating and inactive physical activity in addition to genetic predisposition. The Japanese lifestyle has been gradually westernized. Obesity, especially abdominal obesity, and lack of exercise are the main causes of lifestyle-related diseases, for example, hypertension, diabetes mellitus, low HDL cholesterolemia, hypertriglyceridemia, and conditions leading to cardiovascular disease. Therefore, it is important to maintain a healthy lifestyle, including desirable weight, low intake of animal fat, increased intake of fish, and more than 30 min per day of mild to moderate-intensity aerobic exercise.

(J Jpn Coll Angiol, 2011, **51**: 119–123)