

健康管理学からみたメタボリックシンドローム

藤井 昌史, 小牧久和子

メタボリックシンドロームは粥状動脈硬化症の発症進展を促進する疾患概念であり, 心血管イベントを予測するうえで LDL コレステロールとは独立した病態と捉えられている。同一個人に耐糖能異常, 脂質代謝異常, 高血圧, 腹部肥満など複数の危険因子が集積することによって, 飛躍的に心血管疾患の罹患率と死亡率を高めることが特徴である。これまで World Health Organization, National Cholesterol Education Program による二つの主要な診断基準が提唱され, 広く臨床に用いられてきたが, 最近 International Diabetes Federation, 日本より腹部肥満の重要性を考慮した新しい診断基準が発表された。これらの基準はハイリスク群を抽出し, 疾患予防を目的とする日常臨床上有用な判定基準といえる。メタボリックシンドロームと心血管疾患発症との関連性については, 前向きコホート研究によって非メタボリックシンドロームに比べ冠動脈疾患死亡や全心血管疾患死亡の危険度を著しく増加させることが判明している。

本総説では, メタボリックシンドロームと身体活動・運動, 食生活および心理的ストレスとの関連性に焦点をあてた疫学研究成果を要約し, 予防医療の現場で対処すべき課題や方法について述べた。メタボリックシンドロームおよびそれを構成する危険因子と各生活習慣因子との関連性を示す前向きコホート研究は若干報告されているものの, まだその研究数は不足している。今後は新しいメタボリックシンドロームの診断基準に基づいた心血管疾患発症や全死亡についての検討が必要であり, さらに, メタボリックシンドロームの改善要因としての身体活動・運動や食生活, 心理的特性に関する介入研究の蓄積が必要である。

Metabolic Syndrome from the Viewpoint of Health Care Medicine

Masafumi FUJII and Kuwako KOMAKI

The Metabolic syndrome is a condition that promotes atherosclerosis and increases cardiovascular risk beyond elevated low-density lipoprotein cholesterol levels. The characteristics of the metabolic syndrome include glucose intolerance, dyslipidemia, hypertension and abdominal obesity. Each abnormality promotes atherosclerosis independently, but when clustered together, the metabolic disorders are increasingly atherogenic and enhance the risk of cardiovascular morbidity and mortality. The definitions proposed by the World Health Organization and the National Cholesterol Education Program have been the most frequently used. Recently, two new criteria for use in clinical practice have been proposed by the International Diabetes Federation and the Japanese communities. Some prospective cohort studies have shown that people with the

metabolic syndrome have a higher incidence of cardiovascular disease and all-cause mortality than people without the metabolic syndrome.

In this review, we present several types of epidemiological evidence focusing on the association of lifestyle factors such as physical activity, diet and psychological distress with the development of the metabolic syndrome. A few epidemiological studies have reported the significant relationship of the syndrome with lifestyle habits. However, the number of population-based prospective cohort studies is still insufficient. It is important for future studies to consider the association of the metabolic syndrome using newly proposed definitions with cardiovascular and overall mortality. In addition, interventional studies should be conducted to assess what effects an improvement of harmful habits may have on the development of metabolic syndrome. *Kawasaki Igakkaishi 31(1) : 15-24, 2005*

Key Words ① Metabolic syndrome ② Health care medicine
③ Epidemiology ④ Lifestyle habits

はじめに

第三次国民健康づくり対策である健康日本21¹⁾では、冠動脈疾患や脳血管疾患といった日本における死亡率上位を占める生活習慣病の危険因子、すなわち糖尿病や肥満、高血圧などの予防、進展阻止に関する項目をあげ、2010年に達成しうる具体的な目標値を設定している。その目的は危険因子を早期に同定し、生活習慣因子(身体活動不足、食生活の偏り、ストレスなど)を改善することにより、健康増進と生活習慣病の一次予防を包括的に実施しようとするものである。最終的には健康寿命の延伸、壮年期死亡の減少および生活の質の向上を実現することを目的としている。

さて、人間ドックや健診の現場では動脈硬化性疾患の危険因子とされる血圧やコレステロール、血糖値、体重などが単独で著明な異常値をとる受診者は少なく、しばしば軽度の肥満に軽度の耐糖能異常や高脂血症、軽症高血圧を合わせもつ例を経験する。実際これら複数の危険因子の重複は、そうでない場合に比べ冠動脈疾患死亡や全心血管疾患死亡の危険度を著しく増加させている²⁾。このように同一個人に危険因子が集積した状態を World Health Organization

(WHO)³⁾がメタボリックシンドローム (metabolic syndrome, MS) と提唱したことから、この概念がヨーロッパ、アメリカ、そして日本に波及し、動脈硬化性疾患の予防戦略上重要な疾患単位として注目されるようになってきた。MSの背景には生活習慣の欧米化(高カロリー、高脂肪、高単純糖質、運動不足)が重要な役割を果たしていることから、その改善が基本的な治療となるが、MSと各生活習慣因子との関連については研究方法の標準化や評価指標の不統一などから必ずしも十分な検討が行われていない。本総説では、MSの概念や診断基準など現在明らかとなっている基本的な知見を概説した後、健康管理学の視点からMSおよびそれを構成する危険因子と健康づくりの三要素、すなわち身体活動・運動、食生活および心理的ストレスとの関連性に焦点をあてた疫学研究成果を要約し、今後の予防医療の現場で対処すべき課題や方法について述べる。

1. 概念と診断基準

日本においても冠動脈疾患、脳血管疾患の頻度は増加しており、全死亡の約30%を占めている。この動脈硬化性心血管疾患に対するもっとも大きいリスクファクターは高コレステロール血症である。血清コレステロール、とくにLDLコレステロールの重要性は世界的なコンセンサ

スとなっており、スタチンなどの薬物療法を含めた治療の有効性も確立している。しかし、コレステロール対策による冠動脈疾患予防効果はたかだか30~40%であり、beyond cholesterolの概念で同一個人に複数のリスクが集積した状態であるマルチプルリスクファクター症候群という病態が注目されてきた。1980年代後半にはReavenら⁴⁾がシンドロームXを、Kaplanら⁵⁾が死の四重奏という心血管疾患に対するハイリスクな病態を症候群として提唱し、耐糖能異常、高中性脂肪血症、高血圧、肥満が集積した病態の重要性を示した。その後、DeFronzoら⁶⁾が同様の病態をインスリン抵抗性症候群として位置づけ、インスリン抵抗性の役割を強調し、明確にした。日本ではMatsuzawaら⁷⁾が、内臓脂肪蓄積を重視した内臓脂肪症候群という疾患単位を提唱し、この内臓脂肪蓄積を介して耐糖能異常、高脂血症、高血圧などが悪化することを強調してきた。

インスリン抵抗性を上流因子とする概念はWHO³⁾のMSにおける定義の基盤となり、2型糖尿病、耐糖能異常、またはインスリン抵抗性の亢進状態のいずれかが存在することが必須とされた (Table 1)。アメリカのNational Cholesterol Education Program (NCEP)⁸⁾は内臓

脂肪蓄積を上流因子とする概念をMSの考え方にとりいれ、簡便な指標の組み合わせを提案した。両者には臨床的な意義において相違があること、人種差による病態の違いに立脚したものでないこと、多重病態の中心的な因子が不明瞭なことなどから並立させることは混乱を招き、実診療では活用しにくいことが問題であった。その後欧米で見解の統一が試みられるようになり、2005年4月にはInternational Diabetes Federation (IDF)⁹⁾から内臓脂肪蓄積をMSの中心病態とする診断基準が発表された (Table 2)。日本でもこのような考え方と協調しつつ、日本人のエビデンスに基づいた診断基準の必要性があるため日本動脈学会、日本糖尿病学会、日本肥満学会、日本高血圧学会、日本循環器学会、日本腎臓病学会、日本血栓止血学会、日本内科学会が合同して診断基準検討委員会¹⁰⁾を構成し、同じく2005年4月に日本独自の基準値を設定した。本診断基準でも、内臓脂肪蓄積を必須項目としてウエスト周囲径の増大をあげており、これに加えて脂質代謝異常、血圧高値、高血糖の3項目のうち2項目以上にあてはまると、MSと診断するとしている。内臓脂肪というキープレイヤーが明示されたため、今後は本診断基準を用いた保健、生活指導の徹底により、

Table 1. WHO and NCEP definitions of the metabolic syndrome

WHO 1998	NCEP 2001
2型糖尿病、耐糖能異常、インスリン抵抗性のうち少なくとも1つを満たし、かつ下記のうち2つ以上をみたすもの	下記のうち3つ以上満たすもの
BMI \geq 30 または ウエスト/ヒップ比 >0.9 (男性), 0.8 (女性)	腹囲 >102 cm(男性) >88 cm(女性)
中性脂肪 ≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl
HDLコレステロール <35 mg/dl(男性), 39 mg/dl(女性)	<40 mg/dl(男性), 50 mg/dl(女性)
血圧 $\geq 140/90$ mmHg	$\geq 130/85$ mmHg
空腹時血糖 —	≥ 110 mg/dl
尿アルブミン ≥ 20 μ g/分または ≥ 30 mg/g \cdot Cr	—

Table 2. IDF and Japan definitions of the metabolic syndrome

IDF 2005	日本 2005
腹囲 ≥ 85 cm(男性), ≥ 90 cm(女性) を満たし、かつ下記4項目の2つ以上 を満たすもの 腹囲の基準は地域性に委ねる	腹囲 ≥ 85 cm(男性), ≥ 90 cm(女性) を満たし、かつ下記3項目の2つ以上 を満たすもの
中性脂肪 >150 mg/dl	≥ 150 mg/dl
HDL コレステロール <40 mg/dl(男性), 50 mg/dl (女性)	<40 mg/dl
血圧 $\geq 130/85$ mmHg	$\geq 130/85$ mmHg
空腹時血糖 ≥ 100 mg/dl	≥ 110 mg/dl

主に過剰栄養摂取と身体活動度の低下を背景に増加してきた動脈硬化性心血管疾患の効率的な予防対策が期待される。当然のことながら、危険因子それぞれの治療にのみ集中することにより、いたずらに多数の薬剤を投与することは避けなければならない。個々の危険因子の管理については、各学会が提唱しているガイドラインを参考にしてすすめるにしても、常にリスクを総合的に評価して診療にあたることが重要である。

2. 臨床疫学

MSの発生頻度は、Fordら¹¹⁾のNCEP基準によるアメリカ人を対象とした研究では23.7% (男性24%, 女性23.4%), Panagiotakosら¹²⁾のギリシャ人では19.8% (男性25.2%, 女性14.6%), Yaoら¹³⁾の中国人では19%, Parkら¹⁴⁾の韓国人では男性14.2%, 女性17.7%と報告されている。日本でも、NCEP基準により竹内ら¹⁵⁾が男性住民を対象に24.4%と報告しているが、Ryoら¹⁶⁾は健診受診者を対象として男性22.8%, 女性3.6%と、女性の頻度が欧米人に比べ著明に低値であったと述べている。共通して男女ともに加齢にともなって増加している。

MSと心血管疾患発症との関連性については、Stamlerら¹⁷⁾の35-57歳のアメリカ人男性347,978人を12年間追跡した前向きコホート研究では、危険因子の保有数が多いものほど心血管疾患による死亡率が高まり、その傾向は健常

者に比べ糖尿病患者でより顕著であったと述べている。Yusufら¹⁸⁾の前向きコホート研究では、25-75歳の男女12,932人を18年間追跡し、危険因子の保有数ごとに冠動脈疾患による死亡、脳卒中による死亡、全死亡の相対危険度を算出した。その結果、危険因子が1個増えるごとに冠動脈疾患による死亡の相対危険度はそれぞれ1.6 (95%信頼区間, 1.4-1.9), 2.2 (1.9-2.6), 3.1 (2.06-3.6), 5.0 (3.9-6.4)と増加し、脳卒中による死亡と全死亡の相対危険度においても、同様の傾向を認めた。また、Lakkaら²⁾は42-60歳のフィンランド人男性1,209人を対象とした前向き研究で11年間観察した結果、年齢、検査年、LDLコレステロール、喫煙、冠動脈疾患の家族歴を調整すると、NCEP基準によるMSの冠動脈疾患および心血管疾患の発症と全死亡の相対危険度はそれぞれ4.2 (1.6-10.8), 2.5 (1.1-5.8), 2.0 (1.1-3.6)であり、MSの予防、早期診断、早期治療の重要性を指摘してした。竹内ら¹⁵⁾の住民検診を受診した男性762人(平均年齢60.5歳)を対象とした検討では、MS群の心血管疾患発症が非MS群のそれに比べ有意に高く、日本においてもMSは心血管疾患の大きな危険因子であり、ハイリスク群と考えられる。

3. 生活習慣特性

MSの素因として生活習慣要因である身体活動・運動、食生活、心理的ストレス、飲酒、喫

煙などがあげられ、これらがMSにどのような関わりをもつのかについて、健康管理学的視点から研究する意義は大きいと考えられる。ここでは特に身体活動・運動、食生活、心理的ストレスに焦点をあて、MSとの関連性について先行研究を紹介する。

1) 身体活動・運動

Carrollら¹⁹⁾による中年男性労働者711人を対象とした横断研究では、耐糖能異常、高脂血症、高血圧、肥満と身体活動指数および最大酸素摂取量との関連性を調査し、中等度から高レベルの身体活動指数を有する群における代謝異常出現のオッズ比は、座りがちな群に比べ有意に低かったとしている。中等度、高レベルの最大酸素摂取量を有する群でも同様の傾向を認め、身体活動レベルとその直接的指標である全身持久力の両者がMSの予測因子であることを示す結果であった。Naganoら²⁰⁾の横断研究でも、22-81歳の耐糖能異常あるいは2型糖尿病の患者200人を対象に最大酸素摂取量と危険因子の異常値出現との関連性を検討している。最大酸素摂取量の中レベル群と高レベル群における高インスリン血症出現のオッズ比は、それぞれ0.35 (0.16-0.78)、0.40 (0.16-0.98)と低レベル群に比べて有意に低かった。低HDLコレステロール血症出現のオッズ比も、中レベル群と高レベル群でそれぞれ0.35 (0.14-0.86)、0.19 (0.08-0.60)と低レベル群に比べて有意に低く、全身持久力が代謝異常出現の独立した予測因子である可能性を支持する結果であった。また、Laaksonenら²¹⁾による前向き研究では、MSでなかった中年男性612人における余暇時間の身体活動と全身持久力を調査し、4年間の追跡期間をへてMSの発症率を調べている。107人がMSと判定され、MSと判定されなかった群より余暇時間の身体活動、全身持久力ともに有意に悪化し、年齢とBMIを調整すると週3時間以上、4.5メッツ以上の強度の身体活動を行っていた者のMS発症のオッズ比は、0.52と座りがちな者に比べて有意に低かったと述べている。同様に最大酸素摂取量の上位

三分の一の群では、オッズ比0.36と最下位の群に比べ有意に低く、高いレベルの身体活動と全身持久力は、MSの発症を予防する可能性を示した成績といえる。一方、MSに及ぼす運動効果については、Katzmarzykら²²⁾が初回は最大酸素摂取量の55%強度、30分、最終は75%強度、50分の週3回、20週間にわたる監視型の持久的運動による介入研究を行っている。結果はMSと判定された者が16.9%から11.8%まで減少、個々の危険因子も有意に改善しており、MSが持久的運動によって改善しうることを示した。

日本ではOkadaら²³⁾が前向きコホート研究で35-60歳の男性6,013人を6-16年間観察し、444人の2型糖尿病の発症を確認している。年齢、BWI、飲酒量、喫煙、血圧および糖尿病の家族歴を調整して、週にほとんど運動しない群と週1回は運動する群を比較した結果、後者の相対危険度は0.75 (0.61-0.93)であった。また、4年間の身体活動の変化から対象者を四群に分類し、それぞれの相対危険度を求め、明確な量反応関係をみいだしている。さらに、一週間の運動頻度や週末の運動実施状況などを検討し、余暇における身体活動が2型糖尿病予防に寄与していることを示した。Sawadaら²⁴⁾も前向き研究で20-40歳の男性労働者4,745人を対象に糖尿病の発症と最大酸素摂取量との関連性を報告した。最大酸素摂取量レベルで四つの群に分けて比較した結果、糖尿病発症の相対危険度は最も高い群で0.56 (0.37-0.84)、次に高い群で0.63 (0.45-0.89)と最も低い群に比べ有意に低かったとしている。これらの研究では代謝指標が血圧のみであったが、糖尿病発症の基盤にMSがあることは早くから知られており、欧米人で報告されていたMSと身体活動との関連性が日本人でも同様に認められる可能性を示した報告といえる。

2) 食生活

Pereiraら²⁵⁾は18-30歳のアメリカ人男女3,157人について、10年以上心血管疾患の危険因子の動向を前向きに調査している。耐糖能異

常、肥満、高血圧、脂質代謝異常のうち二つ以上有する者をMSと定義すると、BMI 25以上の過体重者におけるMS発症は、他の生活習慣や食事因子を補正しても乳製品の摂取が多いほど少なく、BMI 25未満では関連がみられなかった。乳製品の摂取は未精製穀類、果物、野菜、飽和脂肪の摂取と正相関を認め、砂糖入り飲料とは逆相関であった。食物繊維はMSの発症と逆相関し、3g/1,000kcalの増加でオッズ比は0.66(0.53-0.80)であり、乳製品の摂取とは独立した抑制効果を示した。MSはとくに動物性蛋白質の摂取で増加し、毎日1回乳製品を摂取することにより、MSのオッズは21%低下すると報告している。Parkら²⁵⁾は20歳以上の男女12,861人について検討し、男性では高炭水化物食によるMS発症のオッズ比が1.7(1.2-2.5)と中炭水化物食に比べ有意に高く、女性ではまったく飲酒しない場合のMS発症のオッズ比が1.5(1.2-1.9)と少、中等量飲酒と比べ有意に高かったとしている。単価不飽和脂肪酸や多価不飽和脂肪酸の飽和脂肪酸に対する比、食物繊維、グリセミック・インデックスがMSの発症に関係すると考えられている。実際、Panagiotakosら¹²⁾は魚が多く、豆、野菜、果物など繊維が豊富で、動物性脂肪の少ない地中海料理を食べている18歳以上の男女2,282人を対象として、NCEP基準によるMSの発症を調査した結果、オッズ比は0.81(0.68-0.98)であり、MS発症予防における地中海料理の有用性を指摘している。

日本ではMSと食生活との関連性を検討した疫学調査はないが、MSの必須構成因子である内臓脂肪型肥満と食生活との関連性を検討した横断研究は、著者が検索した範囲では2編発表されている。松澤ら²⁷⁾は人間ドックを受診した男女792人(平均年齢55歳)を対象に、内臓脂肪正常非肥満者をコントロールとして内臓脂肪蓄積肥満者の食生活に関する疫学調査結果を報告している。男性の内臓脂肪正常肥満者の食生活の特徴で有意差がでたのは、間食をよく食べる(オッズ比:2.33)のみであったのに対し、内

臓脂肪蓄積肥満者では1回食事30分以上(2.78)、食事は満足するまで食べる(1.72)、間食をよく食べる(1.69)、アイスクリームを好む(3.56)の項目で頻度が有意に高くなっていた。内臓脂肪蓄積非肥満者では食事を満足するまで食べる(1.99)、緑黄色野菜がきらい(2.44)が有意に高く、女性の内臓脂肪型肥満者の食生活の特徴は、食事は満足するまで食べる(5.28)、料理に砂糖を使う(3.81)であったとしている。森田ら²⁸⁾は健診を受診した40-64歳の男性327人を対象とした研究で、内臓脂肪蓄積と食習慣の関連を検討し、早食い、油っこいものを好む、食品数が少ない、簡略化した塩味おかずでご飯食という食生活が内臓脂肪蓄積を増大させる要因であることを見いだしている。したがって、内臓脂肪蓄積肥満者は一日の食事を減らし、早食いや間食、砂糖、油、塩の使用を制限し、緑黄色野菜を多くとるように心がける必要があるといえる。

3) 心理的ストレス

Räikkönenら²⁹⁾は前向き研究で42-50歳の女性425人を対象として、平均7.4年間にわたってMSと心理的特性、つまり不安、うつ、緊張、最近のストレス、怒りとの関連性について調査した。その結果、うつ、緊張、怒りが高い群ではMS発症が増加し、MSと判定した群では怒りと不安の悪化を認めており、心理的悪化を抑制することが女性のMS発症を予防する可能性を指摘している。McCafferyら³⁰⁾の横断研究では、平均年齢63歳の一卵性および二卵性双生児の男性173組においてうつ症状とMSを構成する危険因子との関連性を検討し、うつ症状が平均動脈圧、BMI、ウエスト・ヒップ比、中性脂肪、血糖)と有意に関連していた。アメリカ人女性2,100人以上を対象とした研究³¹⁾では、黒人女性においてうつ症状による糖尿病発症のオッズ比は2.8(1.2-6.4)であった。MSと心理的ストレスとの関連性を検討した成績は極めて少ないが、MSの構成因子である2型糖尿病とうつとの関連性を検討した前向きコホート研究は、1996年から現在まで著者が検索した範

囲では3編発表されている。アメリカ人の男女1,715人に対する13年後の調査³²⁾では、大うつ病性障害による糖尿病発症の相対危険度は2.23 (0.90-5.55)、日本人男性2,764人における中等度から重度のうつ症状をもつ人の糖尿病発症に対する相対危険度は2.31 (1.03-5.20)³³⁾、さらに、Goldenら³⁴⁾のアメリカ人男女11,615人を対象とした大規模追跡研究では、うつ症状の重症度が上位25%にはいる人は、下位25%にはいる人に比べ糖尿病発症の相対危険度が1.63 (1.31-2.02)であったとしている。これらの成績から、それぞれの研究でうつの評価法や調査、解析法に違いがあるものの、うつが2型糖尿病の発症を約2倍高めているといえる。確かに、糖尿病患者におけるうつ症状の重症度は身体活動の低下、食事の乱れ、糖尿病治療へのコンプライアンスの不良など社会、行動面の危険因子と相関している。しかし、前述の前向き研究では、社会経済的身分、教育、運動、喫煙、飲酒などの社会、行動面の危険因子を補正した後でさえ、うつが糖尿病発症を有意に増悪させ

ており、生理的異常も発症に強く関わっていると考えられる。

以上、これまでの疫学研究の成績をまとめると、MSを構成する危険因子と身体活動・運動の不足、食生活の偏り、あるいは心理的特性の悪化との関連性は高いといえる。ただし、MSの診断基準が設けられてからの前向きコホート研究はまだ不足しており、今後はある程度統一した条件のもとで、さらなるエビデンスの蓄積を期待したい。

4. 生活習慣改善への動機づけとそのすすめ方

日本人間ドック学会と日本総合健診学会は、生活習慣病のリスクを同定するための基準検査項目を定めており、ウエスト周囲径を測定することによってMSを診断することが可能である。したがって、人間ドックや健診においてはMSを構成する危険因子をいかに有効に管理するかがMSや心血管疾患の発症予防のキーポイントとなる。この目的を達成するためには、MSの早期診断にとどまらず、MS保有者の生活習慣を確実に変容させることが不可欠とな

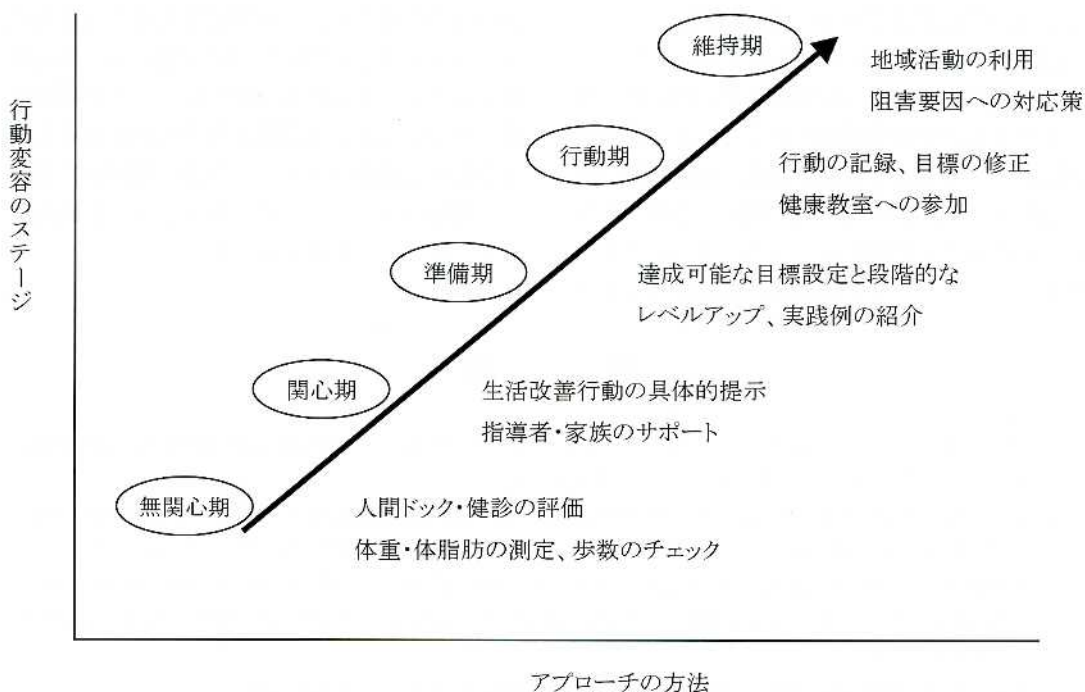


Fig. 1. Lifestyle approach to the metabolic syndrome prevention using behavioral therapy

る。しかし、まだ多くの施設の人間ドックや健診では検査結果の説明と当日の一般的な生活指導にとどまっており、個人の行動変容へのプロセスに合わせた指導とその継続、生活習慣改善効果の評価にまでつなげているとはいえない状況である。年1回の健康診断の場を利用して受診者に生活習慣の偏りを気づかせ、改善へと行動、継続させていく支援体制の確立がこれからのあり方として急務と考える。生活習慣改善への動機づけと段階的なすすめ方を **Figure 1** に示した。まず、無関心者を関心期に移行させ、ついで準備、実行させた後、それを維持させていくことが必要である。つまり生活習慣がかかわる各危険因子に対しては、このようなステップを踏んだ予防とケアがなされねばならないが、危険因子保有者自身に積極的な生活習慣変容を求めることから、たとえ自己決定した行動といえどもそれを遵守させることは容易でない。脱落者の防止対策として目標行動の設定(修正すべき生活習慣の改善を具体化する)、行動の自己監視(生活習慣の改善を観察、記録、評価する)、強化マネジメント(望ましい生活習慣改善の変化に褒美を与える)、社会サポート(自分が生活習慣を改善することを応援してくれる)、刺激統制(生活習慣改善を思いださせるようなものを家や職場におく)などの行動変容技法³⁵⁾を習得する必要がある。行動変容に関する理論や技法を医療者が理解しておくことが、行動変容を実現するための作業のプロセスを構築し、スタッフ間における共通化と作業の

評価をするためには非常に有効と考える。

ま と め

MSの診断基準とそれに至るまでの経緯、およびその臨床疫学的知見について解説し、MSあるいはその構成因子と身体活動・運動、食生活、心理的ストレスとの関連性について疫学研究成果を紹介した。各生活習慣因子がMSの発症に関連する可能性は高いが、WHOやNCEPの基準でさえ新しいこともあって因果関係についてのエビデンスはまだ十分とはいえない。今後は統一した診断基準のもとでMSと各生活習慣要素との関連を検討する前向き研究と、MSの改善要因としての身体活動・運動、食生活および心理的特性に関する介入研究の蓄積が必要である。

また人間ドックや健診におけるMS対策の方法論的な課題として、行動変容に対する準備状態に応じた介入を検討する必要がある。MSは予防医学的概念であり、これを動脈硬化性疾患発症の予防につなげるためには、生活習慣改善指導の徹底こそが原因療法であることを再認識すべきである。MSを早期に発見し、生活習慣の改善および継続指導を中心とした早期治療をすすめるため、受診者が自主的に行動を惹起するような動機づけの工夫や支援を個別に考える必要があり、その具体的方策として行動変容技法の活用の有用性を述べた。

文 献

- 1) 健康日本21 (21世紀における国民健康づくり運動について)。健康日本21企画検討会・健康日本21計画策定検討会報告書。財団法人健康・体力づくり事業財団、2001
- 2) Lakka HM, Laakssonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, Salonen JT: The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 288: 2709-2716, 2002
- 3) Alberti KG, Zimmet PZ: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 15: 539-553, 1998
- 4) Reaven GM: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 37: 1595-1607, 1988

- 5) Kaplan NM : The deadly quartet. Upper body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med* 149 : 1514-1520, 1989
- 6) DeFronzo RA, Ferrannini E : Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 14 : 173-194, 1991
- 7) Matsuzawa Y, Fujitaka S, Tokunaga K, Tarui S : Classification of obesity with respect morbidity. *Proc Soc Exp Biol Med* 200 : 197-201, 1992
- 8) Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report. *Circulation* 106 : 3143-3421, 2002
- 9) The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available at :
http://www.idf.org/webdata/docs/Metabolic_syndrome_definition.pdf. Accessed April 14, 2005
- 10) メタボリックシンドローム診断基準委員会：メタボリックシンドロームの定義と診断基準. *日内会誌* 94 : 188-203, 2005
- 11) Ford ES, Giles WH, Dietz WH : Prevalence of metabolic syndrome among US adults : finding from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 287 : 356-359, 2002
- 12) Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohou C, Skoumas J, Tousoulis D, Tousouza M, Tousouzas P, Stefanadis C : Impact of lifestyle habits on the prevalence of the metabolic syndrome among Greek adults from the ATTICA study. *Am Heart J* 147 : 106-112, 2004
- 13) Yao M, Lichtenstein AH, Roberts SB, Ma G, Gao S, Tucker KL, McCrory MA : Relative influence of diet and physical activity on cardiovascular risk factors in urban Chinese adults. *Int J Obesity* 27 : 920-932, 2003
- 14) Park HS, Oh SW, Cho S-II, Choi WH, Kim YS : The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among South Korean adults. *Int J Epidemiol* 33 : 328-336, 2004
- 15) 竹内 宏, 斎藤重幸, 高木 覚, 大西浩文, 大畑純一, 磯部 健, 藤原 慎, 赤坂 憲, 島本和明 : 日本人男性における Metabolic Syndrome とインスリン抵抗性の検討 - 端野・壮警研究. *糖尿病* 46 : 739-744, 2003
- 16) Ryo M, Nakamura T, Kihara S, Kumada M, Shibazaki S, Takahashi M, Nagai M, Matsuzawa Y, Funahashi T : Adiponectin as a biomarker of the metabolic syndrome. *Circ J* 68 : 975-981, 2004
- 17) Stamler J, Vaccaro O, Neaton JD, Wentworth D : Diabetes, other risk factors, and 12-yr cardiovascular mortality for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Diabetes Care* 16 : 434-444, 1993
- 18) Yusuf HR, Giles WH, Croft JB, Anda RF, Casper ML : Impact of multiple risk factor profiles on determining cardiovascular disease risk. *Prev Med* 27 : 1-9, 1998
- 19) Carroll S, Cooke CB, Butterly RJ : Metabolic clustering, physical activity and fitness in nonsmoking, middle-aged men. *Med Sci Sports Exerc* 32 : 2079-2086, 2000
- 20) Nagano M, Kai Y, Zou B, Hatayama T, Suwa M, Sasaki H, Kumagai S : The contribution of cardiorespiratory fitness and visceral fat to the risk factors in the Japanese patients with impaired glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus. *Metabolism* 53 : 644-649, 2004
- 21) Laaksonen DE, Lakka HM, Salonen JT, Niskanen LK, Rauramaa R, Lakka TA : Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 25 : 1612-1618, 2002
- 22) Katzmarzyk PT, Leon AS, Wilmore JH, Skinner JS, Rao DC, Rankinen T, Bouchard C : Targeting the metabolic syndrome with exercise : evidence from the HERITAGE family study. *Med Sci Sports Exerc* 35 : 1703-1709, 2003
- 23) Okada K, Hayashi T, Tsumura K, Suematsu C, Endo G, Fujii S : Leisure-time physical activity at weekends and the risk of type 2 diabetes mellitus in Japanese men. *The Osaka Health Survey. Diabet Med* 17 : 53-58, 2000
- 24) Sawada S, Matsuzaki K, Lee I-M, Blair SN, Muto T : Cardiorespiratory fitness and the incidence of type 2 diabetes

- : prospective study of Japanese men. *Diabetes Care* 26 : 2918–2922, 2003
- 25) Pereira MA, Jacobs DR, Horn LV, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS : Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults. The CARDIA Study. *JAMA* 287 : 2081–2089, 2002
- 26) Park Y-W, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB : The metabolic syndrome. Prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Arch Intern Med* 163 : 427–436, 2003
- 27) 松澤佑次, 柏木厚典, 永井正規, 中村 正, 高橋雅彦, 西澤 均, 堀田紀久子, 西田 誠, 船橋 徹, 徳永勝人, 宮永 實, 小谷一見, 柴崎智美, 高橋美保子 : 内臓脂肪蓄積基準値の確立とその有用性に関する検討. 厚生科学研究費補助金健康科学総合研究事業 糖尿病発症高危険群におけるインスリン抵抗性とその生活習慣基盤に関する多施設共同追跡調査—介入対象としての内臓肥満の意義の確立—平成12年度総合研究報告書. 2001, pp 22–31
- 28) 森田麻友美, 平野弘美子, 松原明夫, 平川 茂, 中川善雄, 三崎文夫, 宮永 實, 米澤勝美, 小林正夫, 井上穎樹, 望月 茂, 富田照見, 松岡謙二, 池田順子 : 内臓脂肪蓄積に関する食生活, 生活習慣に関わる各種要因. *肥満研究* 10 : 59–65, 2004
- 29) Raikonen K, Matthews KA, Kuller LH : The relationship between psychological risk attributes and the metabolic syndrome in healthy women : antecedent or consequence? *Metabolism* 51 : 1573–1577, 2002
- 30) McCaffery JM, Niaura R, Todaro JF, Swan GE, Carmelli D : Depressive symptoms and metabolic risk in adult male twins enrolled in the National Heart, Lung, and Blood Institute twin study. *Psychosom Med* 65 : 490–497, 2003
- 31) Everson-Rose S, Meyer P, Pandey D : Depression symptoms, insulin resistance and diabetes risk in a multi-ethnic community sample of women. *Psychosom Med* 65 : A-10, 2003
- 32) Eaton WW, Armenian H, Gallo J, Pratt L, Ford DE : Depression and risk for onset of type II diabetes. *Diabetes Care* 19 : 1097–1102, 1996
- 33) Kawakami N, Takatsuka N, Shimizu H, Ishibashi H : Depressive symptoms and occurrence of type 2 diabetes among Japanese men. *Diabetes Care* 22 : 1071–1076, 1999
- 34) Dolden SH, Williams JE, Ford DE, Yeh H-C, Sanford CP, Nieto FJ, Brancati FL : Depressive symptoms and the risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 27 : 429–435, 2004
- 35) Prochaska JO, Velicer WF, Rossi JS, Goldstein MG, Marcus BH, Rakowski W, Fiore C, Harlow LL, Redding CA, Rosenbloom D, Rossi R : Stages of change and decisional balance for 12 problem. *Health Psychology* 13 : 39–46, 1994