

総説

糖尿病の治療 —食事、運動療法を中心に—

佐藤 祐造*

はじめに

近年における家庭、職場におけるOA化、コンピュータ化などいわゆる文明化された日常生活での身体運動の減少は、グルメ志向による洋風化された食事（高脂肪食）と相まって、糖尿病、肥満など“運動不足病”を増加させている。すなわち、運動不足では、筋肉におけるインスリン作用が低下し（インスリン抵抗性）、糖代謝異常を招く。インスリン抵抗性は代償性高インスリン血症をもたらし、糖尿病の他、多くの生活習慣病の発症、進展に重要な役割を果たしていることが注目を集めている。

厚生省（当時）は平成8（1996）年、従来の“成人病”に代えて“生活習慣病（life-style related diseases）”の概念を導入した。また、平成12（2000）年より“健康日本21”が実施され、市町村レベルでも実施段階に入っている。さらに、平成14（2002）年7月には、法的基盤整備のため“健康増進法”が制定され、平成15（2003）年5月より施行された。

一方、医療保険制度において、平成8（1996）年、高血圧症に対する“運動療法指導管理料”の診療報酬点数が認められた。糖尿病、高脂血症に関しても、平成12（2000）年より“運動療法指導管理料”が月に1度算定できることとなった。平成14（2002）年の医療費改定では、診療報酬本体が引き下げられた中で例外的に、大幅に外来点数が増加し、“生活習慣病指導管理料”となった。

本稿では、糖尿病の治療について、運動療法を中心に概説したい。

1. 糖尿病の概念

日本糖尿病学会の“糖尿病の分類と診断基準に関する委員会”によれば、「糖尿病は、インスリン作用の不足による慢性高血糖を主徴とし、種々の特徴的な代謝異常を伴う疾患群である。その発症には遺伝因子と環境因子がともに関与する。代謝異常の長期間にわたる持続は特有の合併症を来しやすく、動脈硬化症をも促進する。代謝異常の程度によって、無症状からケトアシドーシス昏睡に至る幅広い病態を示す。」

平成15（2003）年の厚生労働省の発表によれば、糖尿病患者数は740万人、予備軍を合わせれば1,620万人となっている。5年前の調査に比べ、糖尿病患者が50万人、予備軍は200万人増加しており、食事療法、運動療法による予防、治療が有効な軽症例の増加が著しいとされている。

糖尿病は、膵β細胞が破壊され、インスリン注射が必須の1型糖尿病と必ずしもインスリン治療を必要としない2型糖尿病に分類される。日本では、95%位を占める後者の2型糖尿病の発症には、インスリン分泌不全とインスリン抵抗性が重要な役割を果たしている。いずれも、遺伝的要因（体質）が関係するが、インスリン抵抗性の成立には、過食（高脂肪食）、運動不足の結果としての肥満、ストレス等後天性の環境要因が関与している。先述のように、2型糖尿病は“生活習慣病”の代表例とされており、生活習慣指導による一次予防の推進、二次予防対策の徹底は、年々増大する国民医療費の節減にもつながる可能性がある。

*名古屋大学総合保健体育科学センター、同大学院医学系研究科健康・スポーツ医学担当教授（さとう ゆうぞう）

インスリンの発見後80年以上を経過した今日、糖尿病昏睡はほとんどみられなくなったが合併症を有する症例が増加している。すなわち、網膜症による失明は年間4,000名を超え、糖尿病は後天性失明の原因疾患の第一位となっている。また、腎症による透析導入も慢性腎炎を原因とする症例より多く、年間約12,000名近くとなっている。人工透析は年間600万円位を要し、糖尿病合併症の増加は医療費増大の主な要因の一つとなっている。さらに、神経障害は手足のしびれ、冷感、排尿障害を招き、患者のQOLが低下する。

網膜症、腎症、神経障害は糖尿病三大合併症であり、高血糖、高血圧の持続が発症要因となっており、糖尿病治療にあたっては、高血糖、高血圧の正常化を行わなければならないことは、DCCT (Diabetes Control and Complications Trial)、Kumamoto研究、UKPDS (United Kingdom Prospective Study) などの大規模研究 (mega-trial) によって明らかとなっている。

糖尿病では、心筋梗塞、脳卒中 (脳血管障害) など、動脈硬化性血管障害も非糖尿病患者に比べ10~15年早く発症するとされているが、動脈硬化性血管障害の発症には、LDL-コレステロール高値、HDL-コレステロール低値等、脂質代謝異常の関与も指摘されている。したがって、糖尿病診療にあたっては、高血糖、高血圧の是正に加えて、脂質代謝異常の改善に努めなければならない。UKPDSでは喫煙が動脈硬化性血管障害の危険因子となっていることが証明されており、禁煙指導も重要事項である。

2. 糖尿病治療の目標

現時点において、糖尿病治療の目標は次の3点に集約できる。

- ①糖尿病に起因する自覚症状を取り除く
- ②糖尿病合併症の発症、進展防止
- ③健康人と変わらない社会的活動、寿命の保障

糖尿病のコントロールの指標をまとめる。

- ①体重：標準体重を維持する
- ②血糖値：空腹時<110mg/dl

食後2時間<180mg/dl

③糖化蛋白：HbA_{1c}<6.5%

④血圧：130/85mmHg未満

⑤血清脂質：総コレステロール≤220mg/dl
中性脂肪≤150mg/dl

3. 治療方法の選択

糖尿病は先述のようにインスリン作用の不足による慢性高血糖を中心とする種々の代謝異常である。したがって、糖尿病治療にあたっては、食事療法、運動療法をはじめとする各種治療方法を用いて、それぞれの患者のインスリン作用不足の解消を行わなければならない。

すなわち、食事療法、運動療法の徹底を行っても糖尿病性代謝異常の改善が不十分な場合、薬物を投与する。

①インスリン分泌能がほぼ正常で食後に過血糖が認められる症例では、αグルコシダーゼ阻害薬 (ベイスン、グルコバイ)、ナテグリニド (速効型インスリン分泌促進薬、ファスチック (スターシス))。

②インスリン分泌能がほぼ正常でインスリン抵抗性を認められる症例では、チアゾリジン誘導体 (インスリン抵抗性改善薬、アクトス)、肝機能障害や浮腫に注意。肥満者ではビグアナイド薬 (メルビン、メデットなど)。胃腸障害を訴える患者あり。

③インスリン分泌能が低下している症例には、スルホニル尿素薬 (アマリール (インスリン抵抗性改善作用もあり))、ダオニール (オイグルコン)、グリミクロンなど (図1)。

1種類の経口血糖降下薬で血糖コントロールが良好とならない場合、スルホニル尿素薬とビグアナイド薬の併用など、作用機序の異なる薬物の併用が有効なことがある。

しかし、薬物の併用によっても、HbA_{1c}が9%以上 (10%以上では直ちに) の症例では、インスリン治療とする。

なお、1型糖尿病ではインスリン治療がfirst choiceであることは改めて述べるまでもない。

4. 食事療法

「糖尿病診療ガイドライン」では、食事療法に関して次のように記載されている。

①食事療法は、すべての糖尿病患者において治療

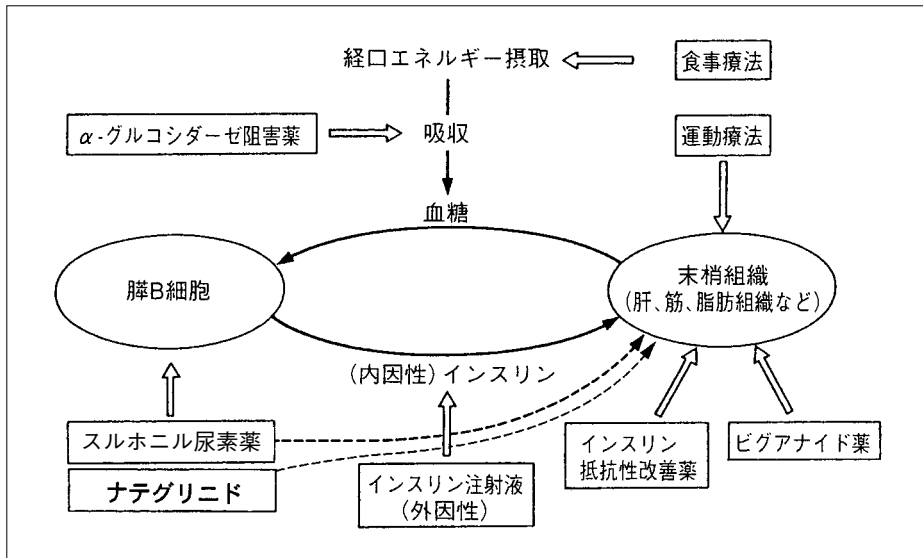


図1 2型糖尿病の治療法
(日本糖尿病学会編：糖尿病療養指導の手引き、p59、南江堂1999を一部改変)

の基本であり、出発点である。食事療法の実践により、糖尿病状態が改善され、糖尿病合併症の危険性は低下する。[グレードA、コンセンサス]

②個々人のライフスタイルを尊重した個別対応の食事療法が必要であり、そのためには食生活の内容をはじめ、食事の嗜好や時間などの食習慣や身体活動量などをまず十分に聴取する。[グレードA、コンセンサス]

1) 基本方針

- ①摂取総エネルギーの制限
- ②各種栄養素のバランスをとる
- ③血管障害（動脈硬化）の防止

しかし、患者の生活能力（意欲）を失わせるような極端な食事制限は本末転倒である。

④長期継続が可能な食事

食事療法は患者が生涯にわたって実行しなければならず、患者の食習慣、生活環境に応じた食事が望ましく、外食も自由に行ないうるよう指導する。

⑤特別な病人食でなく、一般の人も守るべき健康長寿のための食事

岡山大学山吹隆寛名誉教授も述べておられるように、「過食を避け、腹八分目を守り、偏食せずに何でも良く食べ、毎日規則正しく摂取する」とい

う健康長寿のための食生活のあり方と一致する。

2) 食事療法の実際

①患者の食事指導をする前に、これまでの食事摂取量を調査し、患者の食生活が適切か否かの判定を行う。

②食事箋の指示

1日の総エネルギーは患者の標準体重あたり次のようにする。

入院中、肥満、高齢者：25kcal/kg

事務的仕事、主婦：30kcal/kg

重労働、妊婦、小児：35~40kcal/kg

を一応の目安とし、血糖、HbA_{1c}、体重、自覚症状などにより適宜変更する。

標準体重の計算式はBMI（体重(kg)/身長(m)²）22が正常値であることから、

$$\text{標準体重(kg)} = \text{身長(m)}^2 \times 22$$

を用いて算出する。

炭水化物（糖質）、脂肪、蛋白質のエネルギー比は原則として60：25：15とする。

ビタミン、ミネラルの所要量も確保する。

実際には、蛋白質を目標体重（kg）あたり、1~1.5g（幼児では2g/kg）、脂質は40~60gとし、標準体重から算出された残りの熱量を糖質で摂取

表1 糖尿病患者に対する食生活指導の原則（健康長寿のための食生活のあり方）

◎食物全量：できるだけ小食にする。腹7～8分目を厳重に守る。	
◎偏食しない：食品交換表1～6表を欠かさぬこと。	
食品交換表	表1 穀類等：米に偏せず、いも・豆・雑穀もとる。 穀類は胚芽を食べる。（精白→七分づき以下）。
	表2 果物：少しずつ（1～2単位）毎日、過食をさける。
	表3 魚・肉：特定のものに偏らない。肉体労働の少ない者は、卵・大豆：動物性食品の過食をさけ大豆製品・小魚を活用。
	表4 牛乳：毎日1～2単位、過量をさける。
	表5 油脂：植物油を少しずつ毎日。過量をさける。
	表6 野菜：種類と量を毎日豊富に（緑黄野菜を毎日）
	付録 海藻：わかめ・こんぶ、ひじきなどを毎日。 さとう・菓子：極力ひかえめに（調味用に粗糖を少量） 塩分：できるだけ少なく（粗塩がよい）

- ◎朝・昼・夕食とも各々食品配合を適正とする。
- ◎食事はゆっくり、よくかんで（1口40～50回）、規則正しく。
- ◎できるだけ「生命のあるものの全体を食べる」
穀物は胚芽を、無精卵より有精卵を、加工乳より天然乳を。
みそ・しょうゆ・酢は純粹醸造品を。市販加工食品はできるだけ少なく。
（山吹隆寛 1976、佐藤祐造：毎日ライフ、21(9)、63、1990より）

すればよい。

3) 食事指導

①食品交換表：食事内容を実際に患者に説明したり、患者が参考となるものに、「糖尿病食事療法のための食品交換表（改訂6版）（日本糖尿病学会編、文光堂刊）がある。

「食品交換表」では、食品が表1穀類、表2果物、表3魚、肉、卵、大豆、表4乳製品、表5油脂、表6野菜の6つに分類されている。1単位を80kcalに定め、それに相当する食品の量と目安がよくわかるようになっており、主な食品についてはカラー写真も添えられている。

医師は必要エネルギー量や塩分制限など注意点を患者に指示し、詳細は各人が「食品交換表」を手に入れ研究するか、栄養士による栄養指導を受けさせる。

①食事の摂り方

総エネルギーの制限、栄養素のバランスのとれた食事など、食事療法の量的、質的原則に加えて、一度にたくさん食べないという食事のパターンも重要である（表1）。

②補食

ゴルフ、テニスをしたり、ピクニック、登山な

ど日常生活の中で運動量が多い場合には、低血糖防止のため運動前、中、後に補食を行なう。

補食量の目安は表2「運動によるエネルギー消費量の目安」を参考にする。

ただし、運動によるエネルギー消費量は必ずしも多くなく、肥満傾向の患者で、血糖降下性薬物を投与されていない場合には、原則として補食は行なわない。

5. 運動療法

1) 糖尿病診療ガイドライン

食事療法の項で述べた「糖尿病診療ガイドライン」では、糖尿病運動療法に関して、次のように述べられている。

①2型糖尿病患者においては、運動によりインスリン感受性の増加 [レベル2-]・血糖コントロールの改善 [レベル2-]・脂質代謝の改善・血圧低下 [レベル3] が認められるため、治療計画の一部として日常生活のなかで段階的に運動療法を行なうべきである。[グレードA]

②1型糖尿病患者においては、運動は必ずしも血糖コントロールを改善しないが、心血管系疾患の危険性を減少させ生活の質を改善させる [レベル4] ので、中等度の運動は勧められる。[グレー

表2 運動によるエネルギー消費量の目安

運動の強さ	1単位あたりの時間	運動（エネルギー消費量、kcal/kg/min）
I. 非常に軽い	30分間くらい続けて 1単位	散歩（0.0464）、 乗物（電車、バス立位）（0.0375） 炊事（0.0481）、 家事（洗濯・掃除）（0.0471～0.0499）、 一般事務（0.0304）、 買物（0.0481）、 体操（軽い）（0.0552）
II. 軽い	20分間くらい続けて 1単位	歩行（70m/min）（0.0623）、 入浴（0.0606）、 階段（おりの）（0.0658）、 ラジオ体操（0.0552～0.1083）、 自転車（平地）（0.0658）、 ゴルフ（男性（0.0640）、女性（0.0500））
III. 中等度	10分間くらい続けて 1単位	ジョギング（軽い）（0.1384）、 階段（のぼる）（0.1349）、 自転車（坂道）（0.1472）、 歩くスキー（0.0782～0.1348）、 スケート（0.1437）、 バレーボール（0.1437）、 登山（0.1048～0.1508）、 テニス（練習）（0.1437）
IV. 強い	5分間くらい続けて 1単位	マラソン（0.2959）、 なわ飛び（0.2667）、 バスケットボール（0.2588）、 ラグビー（前衛）（0.2234）、 水泳（平泳ぎ）（0.1968）、 剣道（0.2125）

注）1単位は80kcal相当。インスリン治療患者の補食の目安とする。

（佐藤祐造：糖尿病運動療法指導の手びき改訂第2版、南江堂、p63、2001より一部改変）

ドB]

2) 身体運動と糖尿病一疫学的研究成績

(1)生活習慣病とインスリン抵抗性

先述のように、日常生活のオートメーション化、コンピュータ化に伴う身体運動量の減少は、欧風化した食生活と相まって、糖尿病、肥満、高血圧、高脂血症を代表例とする”シンドロームX”、“インスリン抵抗性症候群”、“死の四重奏”、“内臓脂肪症候群”、“代謝症候群”と呼称される病態を増加させている。

厚生省により”生活習慣病”の概念が導入されたこれらの病態の背景には、インスリン抵抗性と随伴する代償性高インスリン血症が共通要因として重視されている。

(2)2型糖尿病の発症予防と身体トレーニング

食事の適正化と身体トレーニングの継続は、個

体のインスリン抵抗性改善を介し、2型糖尿病の発症予防や病態改善に有用であるだけでなく、高血圧、高脂血症などインスリン抵抗性関連のすべての病態（生活習慣病）の予防、治療に有効に働くことが、多くの追跡調査成績によって明らかとなっている（表3）。

①余暇時間における身体トレーニングでの消費エネルギーが500kcal/週増加するごとに、糖尿病の発症率が6%低下する（Paffenbarger研究、米国、1994）。

②IGT（impaired glucose tolerance；耐糖能障害）患者は2型糖尿病を発症したり、冠動脈疾患で死亡する危険率が高いが、食事指導（dietary counselling）と身体トレーニングの実施は、IGT患者の死亡率を耐糖能正常群のレベルにまで低下させる（Malmö研究、スウェーデン、1998）。

表3 運動の糖尿病発症予防効果を示す長期追跡調査成績

	対 象	糖尿病発症率など
University of Pennsylvania Alumni Health Study, USA Helmrich S P, et al(1994)	非糖尿病：男性 5,999人, 39~68歳	2,000kcal/週 24%減少
Nurses' Health Study, USA Hu F B, et al(1999)	非糖尿病：女性 70,102人, 40~65歳	軽運動と激しい運動の発症減少効果同一 ：0.74
Physicians' Health Study, USA Manson J E, et al (1992)	非糖尿病：男性 21,271人, 40~84歳	*週1回以上の運動群の相対危険度：0.70
Malmö Study, Sweden Eriksson K F, et al(1998)	IGT：男性 423例, 48歳	非運動群死亡率 (14.0/1,000患者年) 運動群死亡率 (6.5/1,000患者年) *運動群の相対危険度：0.63
Osaka Health Survey, Japan Okada K et al(2000)	非糖尿病：男性 6,013人, 35~60歳	規則的運動 (週1回、週末) 相対危険度：0.75
DaQing IGT and Diabetes Study++, China Pan X-R, et al(1997)	IGT 577例 (11,066名より抽出)	食事群：31%、運動群：46% 食事・運動群：42% 糖尿病発症率低下
Finnish Diabetes Prevention Study(DPS)++, Finland Tuomilehto J, et al(2001)	IGT 522例	食事・運動群：58% 糖尿病発症率低下
Diabetes Prevention Program (DPP)++, USA Knowler WC, et al(2002)	IGT 3,234例	食事・運動群：58% メトフォルミン群：31% 糖尿病発症率低下

*非運動群での相対危険度を1.0として計算したもの
IGT:impaired glucose tolerance (耐糖能障害)

++介入研究

特定の集団を無作為的な抽出によって群別を行い、それぞれの群に対し食事、運動などの指導(介入)を実施し、対照群との比較を行う介入試験成績(randomized controlled trial, RCT)も報告されている。

③IGT患者からの6年間における糖尿病発症率は、食事療法単独群で31%、運動療法単独群で46%、食事、運動併用群で42%低下した(DaQing研究、中国、1997)。

④食事と運動に関する生活習慣の積極的改善は、経口血糖降下薬メトホルミンより糖尿病発症抑制効果(58%vs31%)が大きい(Diabetes Prevention Program, DPP、米国、2001)(図2)。

このように、介入研究成績が諸外国では報告されているが、本邦ではこれまで糖尿病予防の分野ではほとんど行われておらず、進行中の葛谷英嗣先生班(国立京都病院)(JDPP)の成績が待たれている。

3) 身体運動の内分泌代謝学的効果

(1)急性代謝効果

運動時における急性代謝効果の発現には、イン

スリンの存在がキーポイントの役割を果たしている。

①代謝調節が良好に維持されている症例では、筋において運動に起因するグルコース、FFA (free fatty acids; 遊離脂肪酸)利用が促進される。したがって、血糖コントロールが比較的良好な糖尿病患者が食後に運動を行えば、食後の急激な血糖上昇が抑制され、糖尿病のコントロール状態がより良好となる可能性がある。

②高度なインスリン欠乏状態で、ケトーシスに陥っている症例(空腹時血糖250mg/dl以上、尿ケトン体陽性、尿ケトン体陰性でも、空腹時血糖300mg/dl以上)では、運動後、なお一層、血糖、FFA、ケトン体の高値を招く危険性がある。

③強度の高い運動では、グルカゴン、カテコラミンなどインスリン拮抗ホルモンの分泌が増加し、糖代謝異常を増悪させる可能性がある。また、糖尿病のコントロール状態不良の場合には、この拮抗ホルモンの分泌はなお著しくなり、先述のように糖尿病のコントロール状況が極端に悪い場合、運動療法の実施は禁忌とされ、糖尿病のコントロ

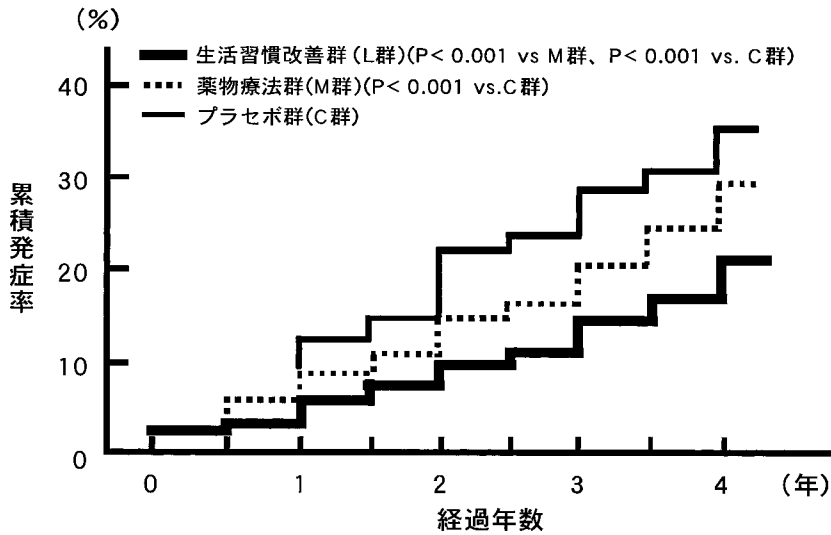


図2 糖尿病の累積発症率 (DPP, 2002)

ール状態が良好な場合でも強度がマイルドな運動が推奨されるのである。

④相対強度が最大酸素摂取量 (VO₂max) の50%程度までの中等度運動では、数分という短時間でも、筋のエネルギー源として、糖質とFFAの両者が利用される。しかし、乳酸性閾値LT (lactate threshold; 無酸素性の代謝が始まり、血中乳酸が上昇し始める運動強度) を超え、運動強度が高まるにつれて、糖質利用の比率が増大し、最大運動 (無酸素運動) では、解糖系に依存し、糖質のみがエネルギー源となり、脂質は利用されない。

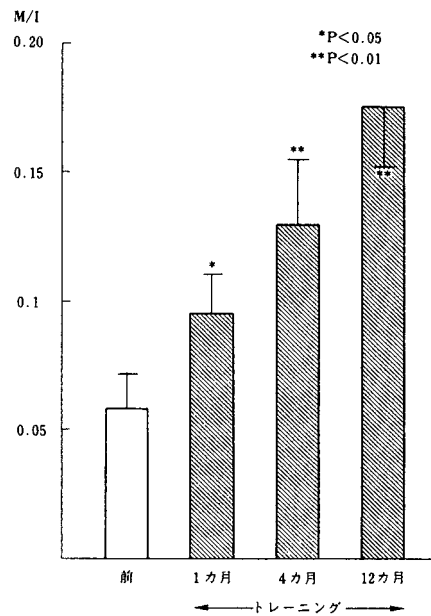
(2) トレーニング効果

(i) 身体トレーニングとインスリン感受性

①VO₂maxに影響を及ぼさないような軽度の身体トレーニングでも、長期にわたって実施すれば、個体のインスリン感受性を改善させる (図3)。また、肥満者、肥満2型糖尿病患者に対する食事制限と身体トレーニングの実施は、体脂肪量を選択的に減少させ、体重を減少させるが、除脂肪体重 (lean body mass; LBM) には変化を認めず、食事制限単独よりインスリン感受性改善に有用である。さらに、グルコース代謝率の改善度 (ΔMCR) と歩数計による1日の歩数とは正相関する。

②ジョギングで代表される有酸素運動は、重量挙

げのような無酸素運動より、個体のインスリン感受性改善に有用である。また、レジスタンス (筋力) 運動も、軽い強度で有酸素運動的に実施すれ



M/I: グルコース代謝量 / インスリンクランプ中の平均血中インスリン濃度 (これもインスリン感受性を表す)。(J. Appl. Physiol 66: 2206-2210, 1989)

図3 トレーニング前後におけるインスリン感受性の変動

ば、2型糖尿病患者や高齢者のインスリン感受性改善に有用である。

③トレーニングの継続で、食事制限の実施による基礎代謝の低下が防止される。

④トレーニングの実施によって体力や脂質代謝、軽度の高血圧も改善する。

⑤運動療法の実施によって、上述のように2型糖尿病患者の血糖コントロール状態を良好にすることができる。しかし、1型糖尿病では代謝状態が日々変わりやすく、必ずしも効果は一定しない。

(ii) トレーニング効果の発現機序

①インスリン感受性改善を中心とするトレーニング効果の発現には、筋重量増大や筋の解糖系、TCA回路系の酵素活性の変動、糖輸送担体(GLUT 4)など受容体以降のシグナル伝達機構という筋性要因が重要な役割を果たしている。

②トレーニングによる体脂肪量減少、脂肪細胞サイズの縮小など脂肪組織性因子も決して無視できない。すなわち、脂肪組織量の減少に伴い、脂肪組織より分泌されるTNF- α の血中レベルが低下し、個体のインスリン感受性が改善する可能性がある。

4) 運動処方の実際

(1) 運動療法の適応とメディカルチェック

運動療法の開始にあたっては、諸検査を行い、糖尿病のコントロール状態が良好であり、運動により増悪する可能性のある合併症のないことを確認する。

下記の場合には運動療法を禁止あるいは制限する。

①糖尿病のコントロール状態が極端に悪い症例(空腹時血糖250mg/dl以上で、尿ケトン体陽性、尿ケトン体陰性でも空腹時血糖300mg/dl以上)。

②増殖網膜症による新鮮な眼底出血のある症例(眼科医と相談する)。

③進行性の腎症(血清クレアチニン、男性2.5mg/dl以上、女性2.0mg/dl以上)。

④心、肺機能に障害のある症例

⑤急性感染症

(2) 運動の種類と強度

インスリン感受性改善で代表されるトレーニング効果は、3日以内に低下し、1週間で消失する。また、運動強度に関しては、先述のように、中等度以下のLT強度が望ましい。

具体的には、VO₂max50%程度(50歳代以下では脈拍数120/分、60~70歳代では脈拍数100/分程度)の中等度運動を1回10~30分(できれば食後、1日2~3回)、週3~5日以上行わせる。運動種目としては、散歩、ジョギング、ラジオ体操、自転車(エルゴメーター)、水泳など全身の筋肉を使った有酸素運動が勧められる。レジスタンス運動を行う際には、負荷量を軽くして実施する。

糖尿病は生活習慣病の代表例であり、バスを一駅手前で降りて歩くなど、患者のライフスタイルを考慮に入れ、患者の日常生活のなかに運動を組み込むよう指導する。歩数計、ライフコーダ[®]などは運動量の把握や運動療法の動機付けに有用であり、入院患者の回診時や外来受診時にチェックし、1日1万歩(最低でも7,500歩)以上を目指す。

(3) 糖尿病の病型と運動

(i) 1型糖尿病

1型糖尿病の血糖コントロール改善に対する運動の有効性は必ずしも確立されていないが、体力の保持・増進、ストレス解消に有用である。血糖自己測定を行い、インスリン量と補食の調整を行えば、クロスカントリースキーなど運動強度、運動量の多いスポーツ競技にも参加可能である。運動を行う際の注射部位は原則として腹壁(臍の下)とする。

低血糖防止のため運動は食後1~3時間に行わせる。運動量が大きい場合、運動前のインスリンを減量し、運動前、中、後に適宜補食をさせる。補食量は表2を参考にする。補食は糖質を主体とし、運動中の低血糖には、砂糖水(ペットシュガーを微温湯に溶かしても可)、コーラを飲ませる。運動前に予防的に与えたり、運動後の低血糖防止には、クッキー、チーズなど効果が持続する食品を選ぶ。

(ii) 2型糖尿病

適度な食事制限を行うとともに、身体トレーニングを実施し、2型糖尿病で認められるインスリ

ン抵抗性の改善を図ることは、2型糖尿病予防、治療の第一選択である。インスリン抵抗性改善は、糖尿病に合併する動脈硬化性血管障害の予防、治療にも有用である。

運動は原則として、食後に行わせるが、血糖降下性の薬物投与を受けていない症例では、食前に運動を行わせてよい。インスリン治療例では、運動前のインスリンを2/3から1/2に減量する。

(4)運動療法実施上の注意点

- ①食事療法も併行して指導する。
- ②準備・整理運動（ストレッチングなどが良い）を必ず行わせる。
- ③スポーツシューズの使用、暑い時の水分補給、極端な寒冷時の運動の回避など一般的注意事項も必ず指導する（図4）。
- ④運動療法開始後、定期的にトレーニング効果の評価を行う。血糖、HbA_{1c}、血清脂質等に加えて、運動後の爽快感、疲労感、体重、体脂肪率など自・他覚症状も参考になる。
- ⑤教育入院、集団指導を適宜導入してよいが、患

者各個人のライフスタイルを考慮に入れた「テーラーメイド」な運動処方を指導する。

5) 医療保険と運動療法

先述のように、生活習慣病の治療には、総合的な指導・管理が重要であるとの観点から、平成14年4月から既存の運動療法指導管理料が組み替えられ、“生活習慣病指導管理料”が設定された。

(i)算定点数

- | | |
|----------------|-------------|
| ①高脂血症を主病とする場合： | 院外処方 1,050点 |
| | 院内処方 1,550点 |
| ②高血圧症を主病とする場合： | 院外処方 1,100点 |
| | 院内処方 1,400点 |
| ③糖尿病を主病とする場合： | 院外処方 1,200点 |
| | 院内処方 1,650点 |

(ii)算定要件

外来通院中の上記患者に対して、治療計画を策定し、その治療計画に基づいて生活習慣に関する総合的な指導および治療管理を行った場合に、月1回に限り算定できる。また、療養計画書(図5)を3カ月に1回以上の頻度で患者に交付し、写し

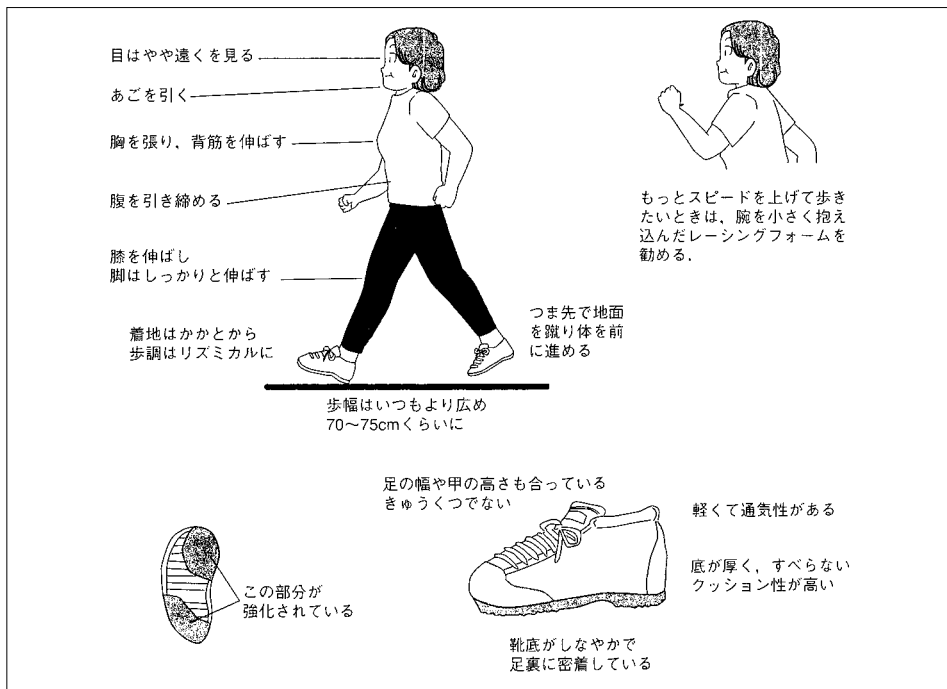


図4 歩くときの姿勢と靴の選び方

(日本医師会編：運動療法処方せん作成マニュアル，日本医師会，東京，1996；9)

生活習慣病に関する療養計画書	
(患者氏名) _____ 殿	
平成 年 月 日	
病名	(主病名) (その他の病名)
症状	
服薬にかかる留意事項	
運動、休養、栄養にかかる留意事項	
喫煙、飲食にかかる留意事項	
その他留意すべきこと	
<small>(注)上記内容は、現時点で考えられるものであり、今後、状態の変化等に応じて変わり得るものである。</small>	
	(患者氏名) _____ 印
	(主治医氏名) _____ 印

生活習慣に関する総合的な指導・治療管理の計画書は、これに準じた様式とする。

図5 療養計画書の様式

を診療録に貼付する。

(iii)包括項目

指導管理料、検査、投薬、注射の費用

(iv)その他

初診月は算定できない。同一の医療機関で算定する患者としない患者が混在してよい。また、同一患者で、算定する月としない月があってもよい。

なお、生活習慣病指導管理料は、診療所と200床未満の病院が算定できることとなっている。

6. 薬物療法

1) 経口血糖降下薬

食事療法、運動療法を3-6カ月間励行しても糖代謝が良好にならない2型糖尿病では(空腹時血糖 $140\text{mg}/d\text{l}\leq$ 、 $\text{HbA}1\text{c}7.5\%\leq$)、経口血糖降下薬を投与する。

従来はスルホニル尿素薬が中心であったが最近になり、 α グルコシダーゼ阻害薬、インスリン抵抗性改善薬、速効性インスリン分泌促進薬が臨床応用に供されており、ビッグアナイド薬も再評価されるなど経口薬治療の選択肢が広がっている。

2) インスリン

インスリン治療の適応は、1型糖尿病および食事・運動療法の実施によってもコントロール良好

とならない2型糖尿病である。

後者の2型糖尿病では、原則として経口血糖降下薬を投与するが、投与後もコントロール良好とならない症例にインスリンを投与する。インスリン注射開始後には経口薬を中止することが多いが、経口薬治療を継続しつつ、夜間寝る前に持続型インスリン(ランタス、ペンフィルN、ノボリンN、ヒューマリンN)6-8単位注より開始し、適宜インスリン注射量を増量する方法は患者に受け入れやすく、試みられてはいかがであろうか。

インスリン注実施例では、自己血糖測定(SMBG: self-monitoring of blood glucose)の指導も行ない、インスリン注射量の微動調節を行なう。

注入器もペン型やタイマー型が工夫され以前の注射器(シリンジ)に比べて隔世の感がある。インスリン製剤にも、超速効型(ノボラピッド、ヒューマログ)、超持続的(ランタス)も開発され市販に供されており、患者の病型、病状等に応じ、変更することが必要である。

おわりに

糖尿病の治療について食事・運動療法を中心に概説した。

糖尿病の治療は「EBMに基づいた糖尿病診療ガイドライン」を基本方針とするが、患者の指導にあたっては、日本糖尿病療養指導士の資格を取得したコメディカルスタッフを加えた医療チームを編成し、患者のQOLの向上目指し個々の症例に応じた指導を行なわなければならないことを再確認しておく。

〔文 献〕

1. 佐藤祐造: 糖尿病教室、新興医学出版、東京、1999.
2. 赤沼安夫他: EBMに基づいた糖尿病診療ガイドライン。糖尿病45(Suppl 1): 17-23, 2002.
3. Sato Y: Physical exercise for diabetes mellitus: the effective programs for treatment. JMAJ46(7): 314-320, 2003.