

糖尿病の治療総論：食事療法

入江潤一郎 慶應義塾大学腎臓・内分泌・代謝内科

専門医からのキーメッセージ

- 分子生物学的技術の進歩、臨床試験の質の向上により、食事組成の差異が個体の代謝へ与える影響が、より科学的に明らかとなってきた。
- しかし、これまでの臨床試験からは糖尿病患者における生命予後の改善に寄与する一定の食事組成は明らかではない。
- 糖尿病患者が高血糖をきたす病態を考慮し、個々の患者に適した実行可能な食事処方を組み立てることが要求されている。

健康を維持する食事組成とは

糖尿病の治療において食事療法は、適切な血糖管理と合併症の予防のための根幹をなし、最適な食事処方について「糖質制限」を含めとくに近年議論が盛んであるが結論は出ていない。人体を構成する主成分は蛋白質、脂質、無機質であるが、食事は三大栄養素の炭水化物、蛋白質、脂質に大別され、したがって摂取された炭水化物は蛋白質または脂質に変換され利用されるか、日常のエネルギー源として消費される。しかし、日常の炭水化物の摂取がわずかである民族が存在していることも知られており、人体は必須物質の摂取が可能であれば、その他の物質は体内で合成することで一定の体組成、身体活動を維持する柔軟性を有している。逆にいえば、いかなる栄養素組成の食事が、その個人に最適であるかの決定は容易ではないといえる。

糖尿病における食事療法

糖尿病の食事処方を行ううえで、血糖変動にもっとも大きな影響を与える糖質(炭水化物から食物繊維を除いたもの)に、三大栄養素のなかでとくに注意が払われるのは当然であろう。一方、肥満も明らかに耐糖能を悪化させるため、エネルギー摂取量に焦点を当てエネルギー密度の高い脂質を制限する食事処方も行われてきた。これら糖質を制限した処方と脂質を制限した処方は、長い間比較され優劣の論争が行われてきた^{1,2)}。

Joslin 糖尿病学によると、糖尿病患者に行う食事処方に占める糖質のエネルギー比率は、インス

リンの発見以降徐々に増え60%まで増加した後、現在は患者の栄養状態と治療目標による、とだけ記載されており、糖質、脂質とも明確な比率の記述がなされていない。

米国糖尿病学会(ADA)の栄養勧告は、2007年までは糖質は130 g/日未満としないよう勧告されていたが、2008年以降は130 g/日未満の糖質制限食または脂質カロリー制限食は、ともに減量効果を有しインスリン抵抗性を改善するため有益であり、画一的な食事組成比率はないとの記載に変更になっている³⁾。その根拠の一つとなったのがDIRECT試験である⁴⁾。本試験では肥満者に対し脂質制限カロリー制限食(脂質30%以下)、糖質制限カロリー非制限食(糖質120 g/日以下)、および地中海式カロリー制限食(脂質35%以下)のいずれかの介入を行い、試験2年目でのアドヒアランスが85%と高い達成率のなか、体重減少に関して糖質制限食群がもっとも効果が大きく、糖尿病を有する患者における検討ではHbA1cの改善は糖質制限食群でのみ明らかであった。

これらの結果を受けて、英国糖尿病学会でも2011年のガイドラインにおいて従来の糖質摂取のエネルギー比率の設定から、糖質の摂取量を画一にせず積極的に調整することを推奨し、その選択肢として糖質制限食を支持した⁵⁾。

日本糖尿病学会からは2013年3月に日本人の糖尿病食事療法に関する提言が発表され、炭水化物摂取は150 g/日以上で50~60%エネルギーを目安とするが、蛋白質、脂質の摂取に偏りがなければ50%を下回ることも容認されるとし、従来の食品交換表より弾力的な処方が可能となった⁶⁾。

最近、日本人糖尿病患者において糖質 130 g/日未満の糖質制限食の前向き無作為試験が行われ、治療開始後 6 ヶ月で糖質制限食が従来のカロリー制限食に比較して有意に血糖管理を改善することが報告されている⁷⁾。

治療の一般方針

1. 治療方針の立て方

処方対象となる患者が痩せまたは肥満を合併するか、インスリン分泌は低下または過分泌か、顕性蛋白尿を伴う糖尿病腎症を合併するかの評価は必須である。肥満例にはエネルギー過剰摂取の有無を確認し、現在の摂取量より減じた処方を行う。また極端な栄養素の偏りが生じていないことも確認する。妊娠例では尿ケトンの有無、胎児の成長、母体の合併症に注意して調整を行う。

2. 治療の実際

総エネルギー：標準体重×25~30 kcal/日(肥満・痩せの有無で調整)。

糖質を 150 g/日以上(50~60%エネルギー比程度を目安に調整)、蛋白質を標準体重 1 kg 当たり 1.0~1.2 g(50~80 g/日)、脂質はエネルギー比 25~35%とし飽和脂肪酸が中心とならないようにする。

患者指導のポイント

インスリン抵抗性を有する肥満を合併した患者であるのか、腎症を合併した患者であるのか、インスリン分泌が枯渇している痩せ形の患者であるのかによって食事処方は異なってしまうべきであるが、病態に応じた食事処方の臨床効果を前向きに検討した臨床試験は皆無に近く、やはり食事処方はそのアドヒアランスと代謝指標の改善の程度にあわせて個人個人に調整を行うことが必要である。たとえば中壮年の肥満の糖尿病患者などでは、昼食が短時間の外食となり糖質を多く含む主食が過量となりがちである。そのような対象には糖質量に注意を喚起することで、結果的にはエネルギー摂取制限を伴う血糖管理の改善が期待できる。

同様に果物や果汁の過量摂取は無意識に習慣化されやすく、意識的に聴取し明らかとすることも効果的である。

食事を摂取する順番や食べ合わせもインクレチン応答の観点から重要である。同カロリーの食事でも生野菜から食する、また白米を単独で食するときよりも主菜、副菜を同時に食するほうが血糖上昇が緩徐であることが知られており、并物などの単品料理は避けるように指導することが有効である⁸⁾。また糖尿病患者では偏食傾向を認めることが多いため、微量元素や各種ビタミンを摂取できるように幅広く食材を利用した食事を薦めるのは当然である。

糖質を制限することで蛋白摂取の著しい増加をきたし、腎臓に窒素排泄の負荷がかかる可能性は否定できないため、蛋白摂取の監視は推奨されており、また腎症を有する患者への過剰な蛋白負荷は避けるべきであろう。一方で糖尿病腎症に対する蛋白制限処方、その実行が困難であり臨床効果に ADA から疑問が呈されている³⁾。

明日への指針

摂食は個体による化学的エネルギーおよび分子の単純な獲得ではなく、空間時間軸を有する諸臓器の一連の応答であることがインクレチンに関する知見から理解されよう。エネルギー量、栄養素の組成のみならず食事の順番、速度も考慮し、目の糖尿病患者の血糖管理と体組成の改善に至適で実行可能な栄養処方を組み立てることが臨床医には求められる。

文 献

- 1) Nordmann AJ et al: Arch Intern Med 166: 285-293, 2006
- 2) Kodama S et al: Diabetes Care 32: 959-965, 2009
- 3) Evert AB et al: Diabetes Care 36: 3821-3842, 2013
- 4) Shai I et al: N Engl J Med 359: 229-241, 2008
- 5) Dyson PA et al: Diabet Med 28: 1282-1288, 2011
- 6) 日本糖尿病学会: 糖尿病 56: np1-np5, 2013
- 7) Yamada Y et al: Intern Med 53: 13-19, 2014
- 8) Kameyama N et al: Br J Nutr 111: 1632-1640, 2014

糖尿病の運動療法

大島里詠子 林 達也 京都大学大学院人間・環境学研究科認知・行動科学

専門医からのキーマッセージ

- 糖尿病の運動療法の基本は、中等強度の有酸素運動を 30~60 分/日、150 分/週以上行うことである。
- 高強度有酸素運動や筋力トレーニングを取り入れて、より効果的な運動療法を目指すべきである。

運動療法の意義とは

運動を習慣的に行うことで、血糖コントロールの改善のみならず、糖尿病に関連するさまざまな病態(インスリン抵抗性、内臓脂肪型肥満、高血圧、脂質代謝異常、血小板機能異常、血管内皮機能異常、慢性炎症など)の改善が期待できる^{1,2)}。さらに運動は、呼吸循環機能や筋骨格機能を改善して身体活動能力を高めるとともに、健康感の増強、抗うつ・抗不安などの心理的効果や認知機能改善効果を有する^{1,2)}。

運動療法の一般方針

1. メディカルチェック(問診, 診察, 検査)

運動に先立ち合併症(細小血管症, 大血管障害, 足病変など)や併発症(運動器疾患, 呼吸器疾患など)に関するメディカルチェックを行い、必要に応じて専門診療科と連携しつつ、運動適応を判断する²⁻⁴⁾。とくに糖尿病患者では、無症候性心血管疾患への注意が必要である。軽度でも胸部不快感、動悸など心血管疾患の存在を疑わせる症状がある患者や、複数のリスク因子を有する患者では、積極的に心血管系の評価を実施する。また、空腹時血糖値が 250 mg/dL を超える場合や、明らかなケトーシスをきたしている場合には、食事療法や薬物療法によって代謝状態を改善させた後に運動療法を追加する³⁾。

2. 基本運動としての中等強度有酸素運動

糖尿病患者に推奨される基本運動は、中等強度(最大酸素摂取量の 50% 程度)の有酸素運動である。日本糖尿病学会は、運動中の心拍数として、50 歳未満では 100~120 拍/分、50 歳以降では 100 拍/分以内を目安とし、自覚的運動強度を「きつい」と感じないレベルに留めるよう推奨している³⁾。

ウォーキングを行う場合、15~30 分/回、2 回/日の実施を基本とし、1 日の総歩数の目安を 1 万歩とする³⁾。また、米国スポーツ医学学会(ACSM)と米国糖尿病学会(ADA)は、中等強度の有酸素運動を、2 日間以上空けないで、3 回/週以上、計 150 分/週以上行うことを推奨している^{2,4)}。運動する時間帯はとくに限定されないが、食後に運動することで食後高血糖が緩和される。

3. 筋力トレーニングも併用する

近年、筋力トレーニングの血糖コントロール改善効果や心血管疾患リスク因子の軽減効果が多数報告されるようになり、ACSM/ADA は、四肢・体幹の大筋群を対象とした筋力トレーニングを、有酸素運動に加えて、少なくとも 2 回/週行うよう推奨している^{2,4)}。筋力トレーニングはサルコペニア(加齢性筋減少)や骨粗鬆症の予防、食事制限時の除脂肪体重保持の観点からも実施すべきである。安全かつ効果的なトレーニングのためには、専門知識のあるトレーナーの指導下で、筋力の増強に合わせて負荷を増やしてゆく負荷漸増トレーニング(progressive resistance training: PRT)を行うことが望ましい。

患者指導のポイント

運動とインスリンの血糖降下作用には加算効果があるため、薬物治療中の患者、とくにスルホニル尿素薬などのインスリン分泌促進薬やインスリン注射を行っている患者では、低血糖の発生に注意する。また、山登りやマラソンレースなど、普段以上に長時間、高強度の運動を行った場合、運動終了後数時間以上経過して生じる遅発性低血糖にも注意する。糖尿病は熱中症の危険因子であり、夏期の運動では、水分、塩分を十分に摂取し、炎天下を避け、こまめに休息をとるなどの予防対策

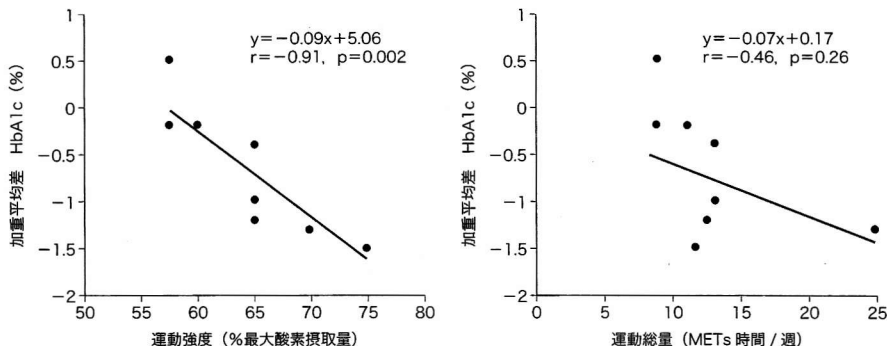


図1 2型糖尿病患者に8週間以上の運動介入を行った8研究のメタ解析結果
運動強度が高いほどHbA1cが低下したが、運動総量とは有意の相関がなかった。

[文献5)より引用、改変]

を講じる。

患者が運動を長期的に継続するための普遍的方策は知られていない。しかし、医療スタッフの「不熱心さ」は患者のアドヒアランスに大きく影響する。運動がもたらす病態改善効果が少しでも個々の患者に具現化するよう、患者とともに考え、支援していく姿勢が重要である。

明日への指針

有酸素運動は中等強度で実施することが基本であるが、より高強度の有酸素運動を取り入れることで、さらに効果的な血糖コントロールが期待できる(図1)⁵⁾。実際、ACSM/ADAは、中等強度の有酸素運動を安定して行っている患者には、最大酸素摂取量の60%を超えるレベル(自覚的運動強度として「ややきつい」と感じるレベル、ないしはそれ以上)の有酸素運動を導入するよう推奨している^{2,4)}。平地のウォーキングを行って

る患者の場合、坂道登りや階段昇降、ジョギングなどを短時間取り入れて順に時間を延ばし、無理なく運動強度を上げていくことを考慮する。

文献

- 1) American College of Sports Medicine : Benefits and Risks Associated with Physical Activity, ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 9th Ed, American College of Sports Medicine, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p2-18, 2014
- 2) Colberg SR et al : Diabetes Care 33 : e147-67, 2010
- 3) 日本糖尿病学会 : 糖尿病治療ガイド2012-2013 血糖コントロール目標改訂版, 日本糖尿病学会(編), 文光堂, 東京, p43-45, 2013
- 4) American College of Sports Medicine : Diabetes Mellitus, Exercise Prescription for Other Clinical Populations, ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 9th Ed, American College of Sports Medicine, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p278-284, 2014
- 5) Boulé NG et al : Diabetologia 46 : 1071-1081, 2003