

食事療法はインスリン依存状態、インスリン非依存状態にかかわらず糖尿病治療の基本である。

A. 食事療法の目的と意義

1. 食事療法の目的

a. 第一の目的

糖尿病患者が、健常者同様の日常生活を営むのに必要な栄養素を摂取することである。

b. 第二の目的

糖尿病の代謝異常を是正し、血糖、血中脂質、血圧などを良好に維持し、合併症の発症予防や進展を抑制することである。

2. 食事療法の意義

a) 適正なエネルギー量

- エネルギー量摂取は、適正な体重を保ちながら日常生活を送るための必要量にとどめ、余分な摂取を避けることが大切である。それにより、インスリンの需要量を減らすことができ、インスリン作用不足が改善され、代謝が良くなる。

b) 栄養素のバランス

- 必要な栄養素の不足や偏りがなく、栄養素のバランスが良い献立は、血糖コントロールや合併症予防のために重要である。
- 炭水化物、たんぱく質、脂質のエネルギー産生栄養素の比率を適正に保ち、動物性脂肪や食塩の摂り過ぎに注意する。
- ビタミン、ミネラル、食物繊維の適正な摂取も大切である。

c) 規則的な食習慣を守る意義

- 食事療法を効果的に行うには、通常1日の指示エネルギー量を朝食、昼食、夕食の3回の食事にほぼ均等に分割する。
- 食事時間も一定の間隔をあけて規則的に摂るようにする。
- 規則的な食習慣は食後血糖の変動を少なくすしることができ、著しい高血糖や低血糖をさけることに役立つ。

B. 食事療法の実際

1. 総エネルギー摂取量の設定と栄養素の配分

a. 目標体重と総エネルギー摂取量の目安

- 目標とする体重や摂取すべきエネルギー量は、性、年齢、肥満度、身体活動量、血糖値、合併症の有無などを考慮する。

- 各ライフステージ（成長期、成人期、妊娠期、授乳期、高齢期など）に応じた適正な栄養の摂取が重要である。

b. 総エネルギー摂取量の目安

総エネルギー摂取量^{注1)} = 目標標準体重 (kg) [1] × エネルギー係数 (kcal/kg) [2]

(1) 目標体重 (kg) の目安

目標標準体重 (kg) = [身長 (m)]² × 22 (BMI による)

※前期高齢者（65～74歳）22～25 後期高齢者（75歳以上）22～25

フレイル、ADL低下、併発症、体組成、身長短縮、摂取状況、等を考慮する

(2) 活動レベルと病態によるエネルギー係数 (kcal/kg)

エネルギー係数

① 軽労作(大部分が座位の静的活動)

25～30Kcal/kg

② 普通の労作(座位中心だが通勤、家事、軽い運動を含む)

30～35Kcal/kg

③ 重い労作(力仕事、活発な運動習慣がある)

35～ Kcal/kg

■ 高齢者のフレイル予防：

身体活動レベルより大きい係数を設定できる

■ 肥満で減量を考慮する場合：

身体活動レベルより小さい係数を設定できる

■ 目標体重と現体重との間に大きな乖離がある場合：

① ～③を参考に柔軟に係数を設定できる。

適正なエネルギーの補給

エネルギー-摂取量=目標体重×身体活動量

例) 70歳、170cm、75Kg、男性、普通の労作

BMI : $75 \div 1.7 \times 1.7 = 26.0$

目標体重 = $1.70 \times 1.70 \times (22 \sim 25)$

= 63.58 ~ 72.25 kg

エネルギー係数 = 30 ~ 35 Kcal

$64 \sim 72 \times 30 \sim 35 = 1920 \sim 2520 \text{kcal}$

A. 1900 ~ 2500 Kcal

※フレイル予防の場合身体活動レベルより大きい係数 35 を用いてもよい

C. 栄養素の配分

(1) エネルギー-産生栄養素バランスの比率

- 炭水化物：40～60% (日本人の食事摂取基準 50～65%)
- たんぱく質：20% まで (日本人の食事摂取基準 15～20%)

成長期：年齢別摂取基準を確保

成人期：0.73g/Kg 標準体重以上を確保

妊娠期：初期：+0g

中期：+5g 付加

末期：+25g 付加

授乳期：非妊娠期+20g 付加

高齢期：フレイル予防には1.0g/kg がのぞましい

※フレイル、プレフレイル改善は1.5g/kg が有効

- 脂質：20%以上 30%以下

※身体活動量、合併症の状態、嗜好性などの条件に応じ、適宜、柔軟に対応する。

(2) 脂質摂取量と脂肪酸量

- 細胞膜の主要な構成成分
- エネルギー源：9 kcal / g

① 摂取比率

：1日の総エネルギー量の

0～5 (月)：50%

6～11 (月)：40%

1～ (歳)：20%以上 30%未満

※飽和脂肪酸は7%エネルギー以下とする

②糖尿病が動脈硬化疾患の最大のリスク

⇒脂質の比率が25%エネルギーを上回る場合、飽和脂肪酸を減らし、多価不飽和脂肪酸を増やすなど脂肪酸組成に留意する。

③食事性コレステロール

コレステロールは体内で合成できる脂質であり12～13mg/kg体重/日(体重50kgの人で600mg～650mg)生産されている。日本人の摂取量は200～500mg/日でありそのうち40～60%が吸収される。食事性コレステロールを多く摂取した場合、血中HDLコレステロールも増加するが、血中LDLコレステロールの増加率が高い。こため食事性コレステロールを多く摂取した場合、虚血性心疾患の罹患率が増加する可能性が最も危惧される。摂取量は控えめに抑えることが望ましいとされているが、今回、コレステロールの食事摂取基準では目標量の算定はない。脂質異常症を有する場合、1日200mg未満とする。(日本人の食事摂取基準2020年版・糖尿病治療ガイド2020)

(3) 炭水化物 (役割と種類)

炭水化物は、組成式 $C_m(H_2O)_n$ からなる化合物である。炭水化物は単糖類あるいはそれを最小構成単位とする重合体である。

科学的特徴によって分類すると、単糖類(ブドウ糖：はちみつ、果糖：果物)、少糖類(蔗糖：砂糖、麦芽糖：水飴)、多糖類：単純多糖類(でんぷん：アミロース、アミロペクチン、非でんぷん性多糖類：セルロース、ヘミセルロース、ペクチン等)がある。

また炭水化物は生理学的分類により人の消化酵素で消化できる易消化性炭水化物と、消化できない難消化性炭水化物に分類できる。後者は難消化性オリゴ糖や食物繊維などである。

栄養学的な側面からの炭水化物の最も重要な役割は、エネルギー源としての機能である。易消化性炭水化物(いわゆる糖質)は約4kcal/gのエネルギーを産生する。炭水化物の生理的な主な役割は、脳、神経組織、赤血球、腎尿細管、精巣、酸素不足の骨格筋など通常はブドウ糖しかエネルギー源として利用できない組織にブドウ糖を供給することである。人間が生命活動を行うために必要なブドウ糖要求量は体格によって異なるが、日本人の場合100g/日(～200g/日)と推定される。難消化性炭水化物は、腸内細菌による発酵分解の程度によってエネルギー産生量が異なり、有効エネルギー量は0～2kcal/gと考えられている。また、難消化性炭水化物の一部である食物繊維はエネルギー源としてではなく、それ以外の生理的機能

による生活習慣病との関連が注目されている。

・食物繊維 (役割)

人の消化酵素で消化されない食物中の難消化性成分の総称。

食物繊維は水溶性と不溶性の二種類に分類される。

○水溶性繊維は、消化管でゲルを形成し、食物の消化吸収を遅延させる。その結果食後の血糖上昇が抑制される。また十二指腸で脂肪やコレステロールは胆汁酸とミセルを形成するが水溶性繊維はこのミセル形成を阻害することによって脂肪酸やコレステロールの吸収を抑制し、血中コレステロール値を低下させる。

○不溶性繊維は、糞塊の量を大きくし、便の滞留時間を短縮し便秘の予防と治療に役立つ。

目標量：一日 20g 以上 (糖尿病療養指導ガイドブック 2020 より)

男性 21 g 以上 (65 歳以上 20 g 以上)

女性 18 g 以上 (65 歳以上 17 g 以上) (日本人の食事摂取基準 2020 年版 より)

(4) たんぱく質 (役割と分類)

たんぱく質とは、20 種類の L-アミノ酸がペプチド結合して出来た化合物である。ヒトは 20 種類のうち、11 種類を他のアミノ酸又は中間代謝物から合成することが出来る。それ以外の 9 種類は食事によって摂取せねばならず、それらを不可決アミノ酸 (必須アミノ酸) という。不可欠アミノ酸はトリプトファン、ロイシン、リジン、ヒスチジン、バリン、スレオニン、フェニルアラニン、メチオニン、そしてイソロイシンである。たんぱく質は生体の全ての組織、細胞の主要な成分であり、その働きを円滑にするために必要である。また、1g 当たり 4 kcal の熱量を生ずる。たんぱく質は、体たんぱく質合成の材料となるアミノ酸供給にとって必要であり、また二次的なエネルギー源でもある。 エネルギーの 20%まで

※糖尿病腎症 第 3 期：0.8~1.0 g, 第 4 期：0.6~0.8 g 第 5 期：0.9~1.2 g

(糖尿病治療ガイドライン 2020 より)

※食事摂取基準：エネルギーの 15~20%推奨量 摂取量の目安は、成人で 0.73 g/kg、

高齢者ではフレイル予防には 1.0 g/kg が望ましい

フレイル又はプレフレイル改善には 1.5 g/kg が有効との報告もある。

(5) ビタミン・ミネラル

1. ビタミン

ビタミン・ミネラルも所要量を充足させる。

エネルギー制限下、ビタミンD、カルシウムなど不足しやすい栄養素もあるので、食品選択に十分注意する。野菜、きのこ類、海藻、果物、未精製穀物などを摂取することで、欠乏を予防できる。日本人の食事摂取基準 (2020 年版) を参照。

2. ミネラル

・カルシウム

推奨標量：650 mg~800mg

(許容上限：2500 mg)

・カリウム

目安量：男性：2500 mg, 女性：2000 mg

高血圧の予防を目的とすると

男性：3000 mg, 女性：2600 mg

※米国高血圧合同委員会：3500 mg

(6) 食塩相当量

高血圧を予防するために塩分の摂りすぎに注意する。高血圧は腎症を悪化させる要因であり、また動脈硬化性疾患の危険因子である。合併症のない場合は男性 7.5g/日未満、女性 6.5g/日未満を目標とする。※高血圧あるいは顕性腎症以降の腎症の合併症のあるものでは 6.0g/日未満とする。

(7) アルコール飲料

アルコールの摂取量は 1 日 25 g までを目安とする。(糖尿病療養指導ガイドブック 2020 より) 肝疾患や合併症などの問題がある場合は禁酒。食品交換表の表 1 の食品との交換はできない。飲酒に伴う食事(つまみ)の摂り方の指導が必要である。

- a) アルコール 1 g のエネルギー量は 7.1kcal であるが栄養学的な価値は低いので、アルコールをとるかわりに他の食品を減らすことはできない。
- b) インスリン治療中の患者では、急性効果としての低血糖に注意する。

(8) 嗜好飲料・菓子

コーヒー、紅茶は、砂糖、ミルク、クリームなどを入れなければエネルギーがないので飲んでも差し支えないが、過度にならないように注意する。

清涼飲料水、菓子に使用されている砂糖(ショ糖)は、消化吸収が早く血糖値が急速に上昇し、血中中性脂肪を増加させるので糖尿病にとって好ましくない食品である。

■ エネルギー表示

- 食品のエネルギー量を確認する習慣をつける
※1998.4～ 食品の栄養表示基準の通知が出された
熱量→蛋白質→脂質→糖質→ナトリウム

ノンカロリー(無、ゼロ、レスなど): 100g あたり 5kcal 未満の物

低カロリー(カロリーオフなど): 100g あたり 20kcal 未満の物

ノンシュガー(無糖): 100g あたり糖類が 0.5g 未満の物

(エネルギーが高い場合も有)

(9) 合併症予防がある場合

1. アルコールの摂取量は 1 日 25g 程度までに留め、肝疾患などのある症例では禁酒とする。
2. 中性脂肪血症の場合には、飽和脂肪酸、蔗糖、果糖の摂取量を可能なかぎり少なくする。
3. 高コレステロール血症の場合コレステロールを多く含む食品を控える。(1 日 200mg 以下)
(日本糖尿病学会編 2014-2015 糖尿病治療ガイド)
4. 食物繊維を多く食べるように努める。
(1 日 20~25g 以上)→血糖上昇抑制、動脈硬化の予防等
5. 高血圧発症前から減塩を勧める。高血圧合併症の場合食塩摂取量は 1 日 6 g 未満
6. 顕性腎症: 3 期 A~B より、たんぱく質摂取量を 0.8~1.0 g / kg 標準体重に制限する。
※糖尿病性腎症・脂質異常症・高血圧症などの合併症がある場合それぞれのガイドラインに準拠する。

(10) GI 値 (血糖指数: Glycemic Index) とは?

炭水化物を含む食品によって食後血糖上昇の度合いが異なることを考慮してグリセミック インデックスの概念が提唱された。これはブドウ糖 100g 飲用後 2 時間までの血糖増加曲線で囲む面積を 100%として同一エネルギー量の食品を摂取した時の血糖の増加面積比 (%表示) を示す数値である。GI は精製度が低く繊維が多いほど低くなる。

(11) カーボカウント (Carbohydrate Counting)

カーボカウントは食後の高血糖をコントロールするために、食事に含まれる、血糖を上昇させる炭水化物 (Carbohydrate: カーボと略) の総量をカウント (計算) する食事療法である。食物の中で最も急激な血糖値の上昇を来するのが炭水化物 (カーボ) であることから、炭水化物量を計算して糖尿病の食事管理に利用する。インスリンの量を調整し、適正な血糖を維持させようとするインスリン治療者むけの食事療法で、DCCT で用いられた栄養介入法のひとつで、欧米において発案、発展した。現在、2 型糖尿病の患者においてもインスリン分泌能に応じて 1 回の食事に食べる糖質量をおよそ決めておき、食後高血糖の是正や予防に使われている。

ただし、この考えが糖質制限食に結びつくことがあり注意が必要となる。極端な糖質制限食 (低炭水化物ダイエット: LOW-Carbohydrate diet 一般的に炭水化物エネルギー比率 40%以下) は現時点ではコンセンサスが得られておらず、長期的には腎症や動脈硬化の進行などが懸念され決して勧められない。カーボカウントは以下の 2 つに分けられる。

- ① 基礎カーボカウント: 毎食の糖質量を出来るだけ一定にすることで血糖の乱高下を防ぎ、食後血糖を安定させる方法で、1 日のエネルギー量と糖質量はなるべく 3 食均等に配分することが推奨されている。

: すべての糖尿病患者に適応

例) 1 日の指示エネルギー 1,800kcal 糖質のエネルギー比率 50% の場合

$$1 \text{ 日分の糖質量} = 1800(\text{kcal}) \times (0.5) \div 4 (\text{kcal/g}) = 225 \text{ g} \div 3 = 75 \text{ g}$$

$$1 \text{ 食分の糖質量} = 225 \div 3 = 75 \text{ g}$$

主食(表 1) 3 単位 (ご飯 150 g) $\times 18 \text{ g} = 54 \text{g}$ (約 55 g) 副食(主菜 + 副菜) $77 \text{ g} - 54 \text{ g} = 23 \text{ g}$ (約 20 g)

② 応用カーボカウント

摂取する糖質量と食前に測定した血糖の値から、その都度インスリンの投与量を決定し、

食後血糖を安定させる方法。 : 強化インスリン療法、インスリンポンプ療法中の患者に適応

1. 糖質/インスリン比 (g/単位) インスリン 1 単位で処理できる糖質量

2. インスリン効果 (mg/dl/単位) : インスリン 1 単位で低下する血糖値を表す。

3. 補正インスリン : その時点で血糖を補正するために必要なインスリンのこと。

$$(\text{現在の血糖値} - \text{目標血糖値}) \div (\text{インスリン効果})$$

例) 応用カーボカウントの事例 ★必要な追加インスリン

糖質用インスリン (糖質を処理するためのインスリン) +

$$\text{補正用インスリン (血糖値を補正するためのインスリン)} = \text{必要な追加インスリン}$$

食事の糖質 80 g 糖質/インスリン：10 インスリン効果：50

食前血糖値：320 mg/dl 目標血糖値：120 mg/dl 食事炭水化物量 80 g

【糖質用インスリン】

食事に対するインスリン量

糖質/インスリン：10

$80 \div 10 = 8$ (単位)

【補正用インスリン】

食後血糖値を補正するインスリン量

インスリン効果：50

$300 - 120 = 200$ mg/dl 下げる $200 \div 50 = 4$ 単位 (4 単位)

8 単位 + 4 単位 = 合計 12 単位

(12) 指導の媒体

- ・ 糖尿病食事療法のための食品交換表 (第6版)
- ・ 日本食品標準成分表 (五訂)
- ・ フードピラミッド→マイプレート
- ・ 食事バランスガイド など

《参考図書》 1. 糖尿病治療ガイド；日本糖尿病学会編，2014~2015 2. 糖尿病学の進歩；日本糖尿病学会編，診断と治療社，年一回発行 3. 糖尿病食事療法のための食品交換表，第7版；日本糖尿病学会編，文光堂，平成25年 4. 糖尿病療養指導の手引き；日本糖尿病学会編，南江堂，2001 5. 糖尿病療養指導ガイドブック 2020；日本糖尿病療養指導士認定機構，メディカルレビュー社 6. エビデンスに基づく栄養と食事—メタボリックシンドロームを防ぐ「グッド・ダイエット」前田 和久 著，医歯薬出版，2008 7. 日本人の食事摂取基準；厚生労働省「日本人の食事摂取基準 2020年版」策定検討会報告書 8. 五訂 食品標準成分表；科学技術庁資源調査会編，大蔵省印刷局，2002 9. 五訂増補 日本食品標準成分表 脂肪酸成分表 編文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会 報告 独立法人国立印刷局，2005 10. プラクティス；2014 5・6 各月月刊 11. 『時間栄養学』香川靖雄 著，女子栄養大学出版部，2013 12. 臨床栄養 別冊 Questions and Answers about Diabetes Diet, Basics Vol. 1：本田佳子、村上文代 他、医歯薬出版，2014