

カーボカウント

—炭水化物に注目した食事療法と インスリン調節



村田 敬 (国立病院機構京都医療センター 臨糖床栄養科長・尿病センター医長)

本コンテンツはハイブリッド版です。PDF だけでなくスマホ等でも読みやすい HTML 版も併せてご利用いただけます。

▶HTML 版のご利用に当たっては、PDF データダウンロード後に弊社よりメールにてお知らせするシリアルナンバーが必要です。

▶シリアルナンバー付きのメールはご購入から 3 営業日以内にお送り致します。

▶弊社サイトでの無料会員登録後、シリアルナンバーを入力することで HTML 版をご利用いただけます。登録手続きの詳細は <https://www.jmedj.co.jp/page/resistration01/> をご参照ください。

▶登録手続

Introduction ————— p2

1 カーボカウントとは? ————— p4

2 カーボカウントのメリット ————— p4

3 カーボカウントの注意点 ————— p4

4 カーボカウントの歴史とエビデンス — p5

5 基礎カーボカウント ————— p6

6 炭水化物量の見積もり ————— p7

7 応用カーボカウント ————— p8

8 糖質/インスリン比の算出と活用 ————— p12

9 インスリン効果値の算出と活用 ————— p14

10 残存インスリン ————— p16

11 インスリンポンプ・CGM とカーボカウント
————— p17

12 脂質およびタンパク質の影響 ————— p18

13 遠隔栄養指導の健康保険適用 ————— p19

▶HTML 版を読む

日本医事新報社では、Web オリジナルコンテンツ
を制作・販売しています。

▶Webコンテンツ一覧

Introduction

1 カーボカウントのメリットと注意点

- ・カーボカウントとは、食事中の炭水化物に注目した糖尿病の食事療法のことである。
- ・インスリン投与量の調節とも連動している点が、従来の食事療法と大きく異なる。
- ・インスリン投与量の調節を連動させることで、より良好な血糖コントロールの実現と、「糖尿病食」に縛られない食生活という生活の質(QOL)の向上を、同時に達成することが可能。
- ・肥満を合併した糖尿病患者の場合、炭水化物量とは別に摂取エネルギーを管理する必要がある。
- ・カーボカウントは低炭水化物ダイエットではない。
- ・カーボカウントは大規模臨床研究であるDCCT研究で用いられて注目された。
- ・DAFNE研究において、カーボカウントの系統的な教育はHbA1cを改善することが立証された。

2 カーボカウントの実践・基礎

- ・カーボカウントとは、炭水化物を含む食品を同定し、一定量を摂取することで食後高血糖を予防する方法。
- ・炭水化物量の見積もり
 - (1) 栄養成分表示を読み取る方法がもっとも容易な方法である。
 - (2) 典型的な食品については、1カーボ(炭水化物15gまたは10g)を用いて炭水化物量を見積もる場合もある。
 - (3) 栄養成分表示がない食品の場合は、食品の重さを計量し、食品成分表の該当項目を参照して積算する。
- ・応用カーボカウントとは、摂取する炭水化物の量に合わせて、超速効型インスリンの投与量を調節する方法。

- ・炭水化物を摂取するタイミングに合わせて超速効型インスリンを注射することが重要。
- ・糖質/インスリン比の算出と活用
 - (1) 糖質/インスリン比とは、1単位のインスリンで処理できる炭水化物の量 (g)。
 - (2) 食品中の炭水化物量を積算し、糖質/インスリン比で割ると、必要なインスリンの単位数が得られる。
- ・インスリン効果値の算出と活用
 - (1) インスリン効果値 (insulin sensitive factor) とは、1単位のインスリンで下がる血糖値の幅のことである。
 - (2) 1800ルール (または1700ルール) により概算される。
 - (3) インスリン効果値は、意図した以上に血糖値が高い場合に補正インスリンを追加するときの計算に用いる。
- ・残存インスリン
 - (1) 超速効型インスリンの場合、4時間から6時間程度、血糖降下作用が持続しており、これを残存インスリンと呼ぶ。
 - (2) 残存インスリンが残っている状態で次の超速効型インスリンを投与すると、低血糖を起こしやすくなるので、注意が必要である。
- ・インスリンポンプ・CGMとカーボカウント
 - (1) インスリンポンプにはボラス計算機の機能が備わっており、摂取する炭水化物の量と現在の血糖値を入力すると、自動的に投与すべきインスリンの量を計算することができる。
 - (2) 持続血糖測定器 (CGM) を用いると、TIR, TAR, およびTBRがわかり、糖質/インスリン比およびインスリン効果値の調節に役立つ。
- ・脂質およびタンパク質の影響

脂質およびタンパク質の摂取量が多い場合は、インスリン投与量と投与時間の調節が必要になることがある。

・遠隔栄養指導の健康保険適用

2020年4月より、外来通院中の患者に遠隔栄養指導を行った場合も、健康保険が適用されるようになった。

1 カーボカウントとは？

カーボカウントとは、食事中の炭水化物に注目した糖尿病の食事療法のことである。ただしカーボカウントは食事療法のみにとどまらず、インスリン投与量の調節とも連動している点が、従来の糖尿病の食事療法と大きく異なる点である。

カーボカウントは主にインスリン頻回注射法またはインスリンポンプ療法を行っている1型糖尿病の患者を対象とした食事療法だが、他の病型の糖尿病患者の一部も対象となる。

2 カーボカウントのメリット

カーボカウントは、従来のエネルギー制限を中心とした糖尿病の食事療法と異なり、炭水化物摂取量とインスリン投与量を連動させて調節する方法で行う。どれぐらい食べればどれぐらいインスリンが必要なのかを患者自身が具体的に把握できるため、より良好な血糖コントロールが可能である。加えて、患者は好きなものを好きなときに食べやすくなるという生活の質 (quality of life : QOL) の向上も可能で、良好な血糖コントロールとQOLを両立できるというメリットがある。

3 カーボカウントの注意点

カーボカウント自体ではエネルギー制限を行わないので、肥満を合併した糖尿病患者の場合、炭水化物量とは別に摂取エネルギーを管理する必要がある。

カーボカウントは低炭水化物ダイエットではない。カーボカウントを行っている場合でも、従来同様、摂取する総エネルギーの50%から60%を炭水化物で摂取するのが望ましいと考えられている。妊娠中の1型糖尿病患者など、きわめて厳格な食後血糖値のコントロールが必要な場合は、個別の症例の必要性に応じて総エネルギーの40%まで炭水化物摂取量を減らすことも可能である。ただし、極端な炭水化物制限は血中ケトン体の増加をもたらす場合があり、特に内因性インスリン分泌が枯渇している1型糖尿病患者においては、2型糖尿病患者と比べてケトアシドーシスを起こすリスクが高いため、最低でも1日130gの炭水化物を摂取する必要があると考えられている¹⁾。

また主食由来の炭水化物摂取量を減らすと、その分、副食由来の脂質・タンパク質の摂取量が増えるだけでなく、調味料由来の塩分摂取量も増えることに注意する必要がある。たとえば一定のエネルギーを摂取する前提で主食の摂取量を総エネルギーの60%から40%に減らすと、副食の摂取量は総エネルギーの40%から60%に増えるので、同じ味付けの濃さだと仮定すると、調味料由来の塩分も1.5倍に増える計算になる。

4 カーボカウントの歴史とエビデンス

糖尿病患者に対するインスリン療法が1922年に実用化されるまでは、糖尿病の食事療法は厳格な炭水化物制限が主流であった。その後、イギリスのR. D. Lawrenceが炭水化物(主食)と脂質・タンパク質(副食)を分けて、その摂取量を調整するよう食事療法(line-ration diet)を提唱したが、カーボカウントの起源である²⁾。

カーボカウントの活用が広まったのは、1型糖尿病の血糖コントロールを改善することにより糖尿病合併症の発症および悪化予防が可能であることを立証した大規模臨床研究のDCCT研究が契機である^{3)~5)}。DCCT研究において、インスリン頻回注射法またはインスリンポンプ療法を用いて、

血糖自己測定結果・食事内容・運動量に応じてインスリン投与量を調節し、血糖値を正常に近づけることで、糖尿病網膜症の発症および進展を予防できることが立証された。このとき、食事療法のひとつとしてカーボカウントが用いられ、注目された。

その後DAFNE研究において、カーボカウントの系統的な教育はHbA1cを改善することが立証され、さらに食事の自由度を高めることでQOLを改善することが観察された。同研究においてカーボカウントにより重症低血糖の増加はみられなかった⁶⁾。

5 基礎カーボカウント

基礎カーボカウントは炭水化物を含む食品を同定し、炭水化物の摂取量を一定量にすることで食後高血糖を予防する方法である。1型糖尿病だけでなく、2型糖尿病、妊娠糖尿病、その他の糖尿病の患者でも活用できる。インスリン療法を行っている場合はもちろん、インスリン療法を行っていない場合でも活用可能である。

炭水化物を多く含む食品として注目する必要があるのは、主食、イモ類、果物のほかに、菓子類などの嗜好品(せんべいなど甘くないものも含む)、調味料(砂糖、みりん、カレールーなど)、チーズとバターを除く乳製品などがある。トマトなど炭水化物量が多い野菜も、摂取量が多い場合はカーボカウントする必要がある。ただし、コンニャクなど、食物繊維が炭水化物のほとんどを占める場合は、カーボカウントする必要はない。すなわち、炭水化物の中でも糖質が多い食品を中心に、カーボカウントすればよい。

また、超速効型インスリン、速効型インスリン、混合型インスリンを使用している場合は、カーボカウントすることによって、炭水化物摂取不足による低血糖を予防する意味もある。