

C 炭水化物の機能

(1) 糖質のおもな機能

● グリコーゲンの合成 (図 2-4)

吸収された単糖類 (大部分はグルコースで、血糖という) は血液循環により肝臓に運ばれ、大部分が肝臓でグリコーゲンに合成され、一時貯蔵される。一部は筋肉やその他の組織に運ばれ、組織のグリコーゲンに合成されるほか、エネルギー源として利用される。肝臓や組織の細胞ではグリコーゲンとして貯蔵される量には限度があるため、過剰分は脂肪に変えて蓄積される。

● 血糖の維持

肝臓に貯蔵されたグリコーゲンは、血糖が低下するとグルコース (体内ではブドウ糖をグルコースとよぶ) に分解して血液中に送り出される。血糖は脳や神経組織の重要なエネルギー源であり、一定濃度 (約 0.1%) に保たれるように調節されている。血糖は食後一時的に増加するが、インスリンの作用 (膵臓のβ細胞から分泌されるホルモン) により細胞内へ取り込まれるため、食後 2 時間くらいで正常値に戻る。血糖値が低下すると、グルカゴン (膵臓のα細胞から分泌されるホルモン) やアドレナリン (副腎皮質ホルモン) の作用により肝臓のグリコーゲンを分解して血液中に送り出し、血糖値を一定に保ち、低血糖を予防している。またアミノ酸からも糖がつけられる (糖新生という)。一方、インスリンの作用不足が生じると糖尿病の発症を招く。

● エネルギーの生産 (図 2-5)

糖質 1 g は 4 kcal のエネルギーを供給する。その方法は、グルコースやグリコーゲンを分解し高エネルギー物質 (アデノシン三リン酸: ATP) にして、エネルギーを生産する。この過程には、①酸素を必要としない嫌氣的分解 (解糖) によるものと、②ピルビン酸が酸素の存在下、トリカルボン酸 (TCA) サイクルで分解する好氣的分解とがある。

解糖では、グリコーゲンをピルビン酸まで分解して一部高エネルギーを生産する。

ピルビン酸は、ビタミン B₁、B₂、ナイアシン、パントテン酸などのビタミン B 群のはたらきによりアセチル CoA になり、オキザロ酢酸と結合してクエン酸になり、TCA サイクルを回転しながら完全に分解される。グルコースを構成している元素の炭素 (C)、水素 (H)、酸素 (O) が完全に分解されると、炭素は二酸化炭素 (CO₂) になり、水素はビタミン B₂ やナイアシンが結合した補酵素 (FAD, NAD) が受け取り (FADH₂, NADH₂ になる)、細胞内のミトコンドリアの電子伝達系に運ばれ、呼吸により取り入れた酸素 (O₂) と結合し、水 (H₂O) になる。この過程で高エネルギー物質 (ATP) を生産する。われわれは、解糖およびピルビン酸の分解により生産された高エネルギー物質を、エネルギーとして使用している。ピルビン酸は酸素の供給が十分でない乳酸になるが、通常乳酸は肝臓に運ばれ、グリコーゲンに再合成される。

● エネルギーの利用

生産されたエネルギーは、体温を保つための熱エネルギー、筋肉や呼吸などの活動のためのエネルギー、代謝 (体内での物質の合成と分解) に使われる化学的エネルギー、神経

図 2-4 炭水化物 (糖質) の代謝

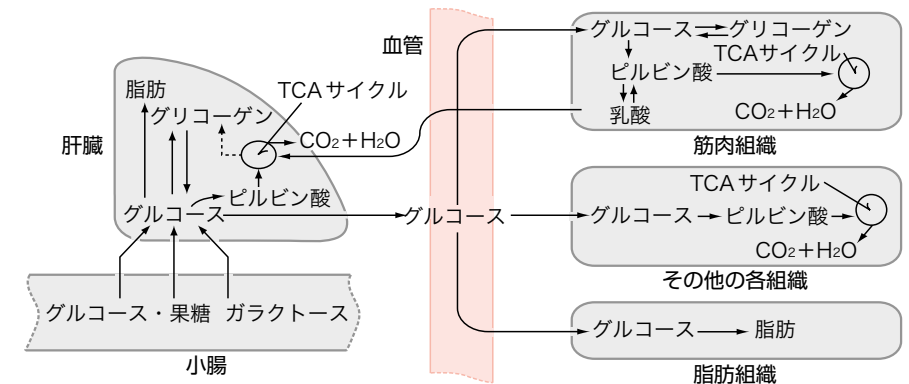
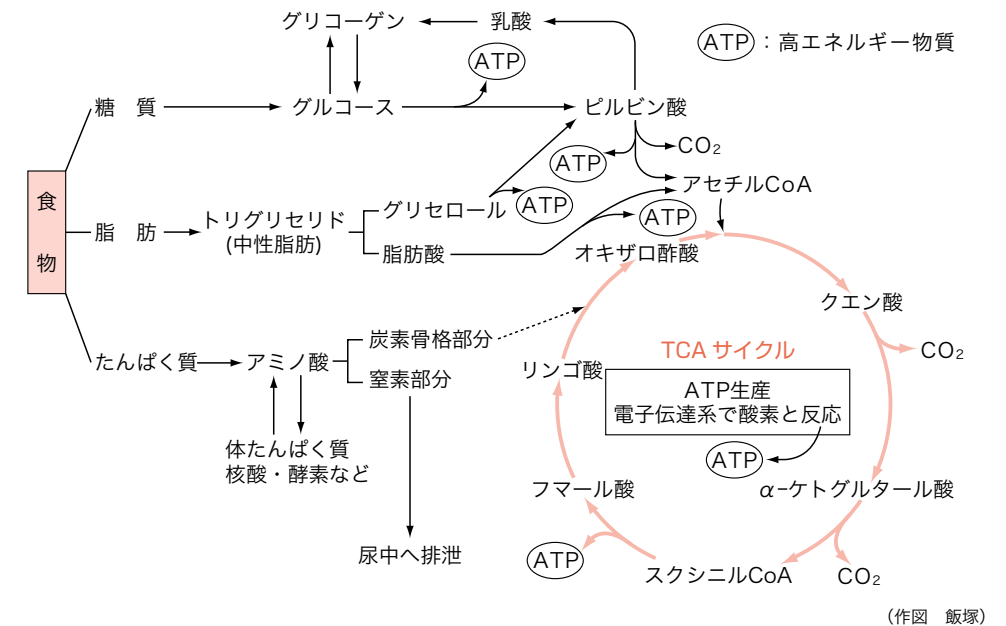


図 2-5 TCA サイクルを中心としたエネルギーの生産



(刺激) の伝達のための電気エネルギー、体成分の輸送 (移動) のための物理的エネルギーとして使われている。エネルギーは生きていくために大切なものである。

● 甘味料としての使用

糖質は、エネルギー源となるばかりでなく甘味料としても使われる。甘味は年齢を問わず好まれ、食生活になくってはならない役割をはたしている。