

### 血糖値の調節

講師

佐野 寛子

#### 今回学ぶこと

ヒトの場合、血液中のグルコース(血糖)が60mg/100ml以下になると、脳の機能が低下し、けいれんや意識を失うなどの症状が起こる。では、食事をしばらくとらず空腹が続いても、すぐにこうした症状が現れないのはなぜだろうか。

今回の学習では、血液中の血糖の濃度である血糖値が、どのように調整されているかを知り、この調整には、自律神経とホルモンとがともに関わることで体内環境が一定に保たれていることに理解を深める。

血糖値が上昇した場合を高血糖といい、すい臓から分泌されるインスリンが、肝臓に作用してグルコースからグリコーゲンを合成したり、全身の細胞に作用してグルコースを吸収させたりすることで、血糖値は下げられ元に戻る。

血糖値が減少した場合を低血糖といい、すい臓から分泌されるグルカゴン、副腎髄質から分泌されるアドレナリンが肝臓に作用して、グリコーゲンを分解させることで、血糖値を上昇させる。また副腎皮質から分泌される糖質コルチコイドは、タンパク質を分解させグルコースの合成を促進させることで、血糖値は上昇し元に戻る。

#### 調べておこう、覚えておこう

血糖値、グルコース、グリコーゲン、  
すい臓のランゲルハンス島のA細胞とB細胞、  
インスリン、グルカゴン、アドレナリン、  
糖質コルチコイド、糖尿病

## 食事と血糖値

無理なダイエットを続けると、命に危険があるのはなぜだろうか。反対に、食べ過ぎても体によくないのはなぜだろうか。

食べ物の栄養の中でも炭水化物である「**グルコース** (ブドウ糖)」は、脳が唯一使うことのできるエネルギー源である。グルコースは食事をとることで小腸から吸収され、毛細血管へと入る。血液を介してグルコースの栄養は全身の細胞に届けられ、エネルギーとして使用される。血液中のグルコースを**血糖**と呼び、血液中のグルコースの濃度のことを「**血糖値**」という。

血糖値は、ヒトの空腹時に約 100mg/100ml (約 0.1%) 前後に揺らぎながら安定している。食事をすると一時的に**高血糖**になるが、再び約 100mg/100ml (約 0.1%) で安定する。血糖値が 200mg/100ml 以上の状態が持続するのが**糖尿病**で、次第に網膜や血管などが傷ついてしまい、合併症が起こることもある。血糖値が 60mg/100ml 以下になる**低血糖**は、脳が十分なエネルギーを得ることができず機能が低下する危険な状態で、場合によっては死に至ることもある。

## ホルモンによる血糖値の調節

食物中のグルコースは小腸の毛細血管に吸収される。血糖値が急に高くなると「**すい臓のランゲルハンス島の B 細胞**」が感知し、「**インスリン**」というホルモンが血液中に分泌される。インスリンは全身の細胞にグルコースを吸収させ、肝臓では**グルコース**から「**グリコーゲン**」という多糖類の合成を促して肝臓の細胞内に貯蔵させ、また脂肪細胞にグルコースから脂肪に変換させて貯めることで血糖値を低下させる。同時に食事による血糖値の上昇は、間脳の「**視床下部**」でも感知しており**副交感神経**が刺激され、その刺激がすい臓のランゲルハンス島の B 細胞に伝わることでインスリンを分泌させる。こうしたしくみにより、食事によって一時的に上昇した血糖値は、再び安定する。

血糖値が低下すると「**すい臓のランゲルハンス島の A 細胞**」が感知し、「**グルカゴン**」というホルモンが血液中に分泌される。グルカゴンは肝臓に貯蔵されているグリコーゲンをグルコースに分解させ、血糖値を上昇させる。同時に血糖の低下は、**視床下部**でも感知しており、**交感神経**が刺激され、その刺激がすい臓のランゲルハンス島の A 細胞に伝わることでグルカゴンを分泌させる。視床下部により別の交感神経が刺激され、副腎の**副腎髄質**からは「**アドレナリン**」というグルカゴンと同様のはたらきをもつホルモンも血液中に分泌される。さらに視床下部から副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモンが血液中に分泌され、脳下垂体前葉から副腎刺激ホルモンの分泌を促し、このホルモンが**副腎皮質**を刺激することで「**糖質コルチコイド**」というホルモンを分泌させる。糖質コルチコイドは全身の筋肉のタンパク質を分解し、グルコースの合成を促進させ、血糖値を上げさせる。このようなくみで、運動や空腹によって血糖値が下がっても、低血糖になることはほとんどなく、安定が保たれている。

## 高血糖と糖尿病

血液中のグルコースは通常、腎臓でろ過されたあとその100%が再吸収される。ところが、血糖値が約200mg/100ml以上の高血糖では、腎臓の細尿管での再吸収量を上回ってしまうため、余分なグルコースが尿と一緒に排泄されてしまう。これを糖尿という。

長期間にわたり高血糖が続く状態は「**糖尿病**」といい、糖尿が出るだけでなく、血中の過剰なグルコースがタンパク質と結合してしまい、やがて神経や血管を傷つけてしまうようになる。ついには、網膜が傷つくことでの失明や、手足の指の末端部にまで栄養や酸素が届かなくなることでの壊死（細胞が死んで黒く変色）など、合併症を起こすこともある。また腎臓内の血管が壊れてしまうことで、腎不全も起こりやすくなる。

糖尿病の症状は薬で抑えることができ、早期発見、早期治療により予防および改善を図ることが可能である。