

1 基礎的確認事項 1： 血糖 制御機構— 血糖を読む

Point 1 血糖のインスリンによる調節機構を知る。

Point 2 血糖管理の重要性について理解する。

Point 3 糖尿病患者の入院時の対応がひとりでできるようになる。

1. 血糖—インスリンによる巧みな制御

血糖って何？

用語

血糖値は血中ブドウ糖濃度である。血漿 1dl 中のブドウ糖の mg 数をいうので、専門の学会雑誌にはどれも英語では plasma glucose としてある。略すと PG である。血清でなく血漿としてあるのには意味がある。採血後に血液を放置すると血中ブドウ糖は血球により乳酸に代謝され、濃度が低下するからである。研修中に白血病の患者から採血した場合、時間を置いて血清でブドウ糖濃度を測定すると、値が信じられないくらい低下していることを体験するかもしれない。

測定と正常値

血糖測を行う場合に採血した血液を生化学サンプルなどとは別の試験管に採っているのを見たことがあるはずである。血糖用採血試験管に入っている 2つの物質が答えられるだろうか？ 血液凝固阻止物質と解糖抑制物質である。この2つがあつてはじめて plasma glucose が測定可能となる。測定はブドウ糖という物質を測定する。

ところで、糖尿病患者が「自己血糖モニター (SMBG)」をする場面を見ることがあると思うが、血液は皮膚から直接とって、器械にさしこんだ測定チップに接触させている。この場合は血液を直接測定するので、読み取った血糖値を blood glucose と表現することも多い。それでも濃度としては血液 1dl 中ではなく血漿 1dl 中のブドウ糖の mg 数である。早朝空腹時は 90 ± 20 (70 ~ 110) mg/dl が正常である。肝臓の酵素などと異なり血糖は制御されており、若干でも正常の範囲を逸脱するのは大変なことだと認識してほしい。

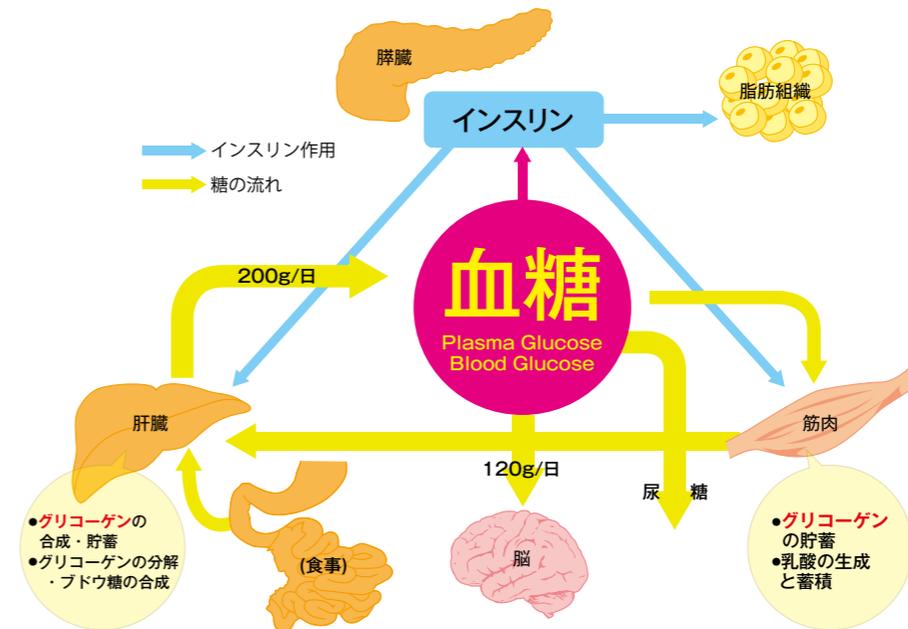


図1 血糖の調節

血糖値解釈に必要な知識

ところで、皮膚から血液を出してすぐに測定した血糖値と静脈採血の血糖値に差があることは知っているだろうか？ 測定誤差のことをいっているのではない。皮膚からの採血は毛細血管からで、動脈血に近いと考えられる。動脈と静脈、門脈ではブドウ糖濃度に差があることは生きている証拠ともいえる。臓器はブドウ糖を利用する。そして、ブドウ糖を体内に吸収 (利用) する臓器と産生する臓器がある。検査結果についての解釈は、血糖制御の基礎知識がないとうまくできないはずである。ここではその基礎知識について述べる。

体内のブドウ糖はどこから作られどこで使用されるか？

ブドウ糖代謝速度

さて、健常者で早朝空腹時の血中ブドウ糖の正常値とその代謝速度は答えられるだろうか？ 私たちの主食である米やパンの主成分はでんぷんである。ごはんを食べた後に腸から血液に入る主な物質がブドウ糖に他ならない。体内でブドウ糖しか使わない臓器を挙げられるだろうか (大切な臓器1つ)？ そのような臓器があるとするとブドウ糖は非常に大

切である。なぜならブドウ糖がないとその臓器が動かなくなるからである。ということはブドウ糖を作る臓器があるはずである。これを挙げられるだろうか？ この答えは図1にある。ここで早朝空腹時、いわゆる基礎代謝状態で健常者では肝臓から 2.2mg/kg BW/min でブドウ糖が産生されていることを記憶してほしい。FPG (早朝空腹時血糖) の正常値は $90 \pm 20\text{mg/dl}$ である。産生されたブドウ糖は血糖が同じであればその量だけ利用されるはずであり、代謝速度は 2.2mg/kg BW/min である。これは体重 65kg の場合 1日に換算すると $2.2 \times 65 \times 60 \times 24 = 205920\text{mg} = \sim 200\text{g}$ となる。輸液で補うなら 10%ブドウ糖液やブドウ糖強化維持輸液を時間 80ml/hr で 1日 2L (500ml を 4本) の量にほぼ相当する。エネルギー源にブドウ糖しか用いない臓器である脳は、1日に 120g のブドウ糖を使うことも同時に再認識してほしい。こちらは 5%ブドウ糖液や維持輸液を時間 100ml/hr で補う量に相当する。ブドウ糖がうまく補給されないとケトン体が出現する。

低血糖の発生と危険性

ところで、ブドウ糖の体内分布は体重の 20 ~ 25%といわれている。すなわち、体重 1kg あたり $2 \sim 2.5\text{dl}$ 程度であろうか。血糖 90mg/dl の場合、もしブドウ糖産生が止まると