

105-119

問題文

健康な成人における糖質の消化・吸収過程について、消化管における糖質の消化のプロセス(図1)、小腸粘膜上皮細胞におけるグルコースの輸送過程(図2)及び糖尿病治療薬アカルボースの構造式(図3)を示した。以下の問いに答えよ。

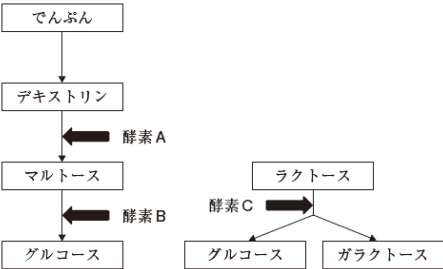


図1 消化管における糖質の消化のプロセス

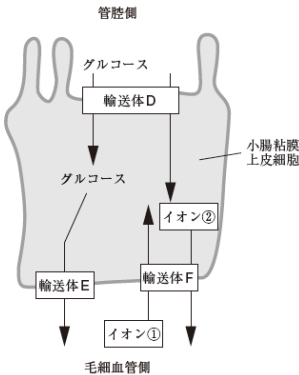


図2 小腸粘膜上皮細胞におけるグルコースの輸送過程

問119

消化管における糖質の消化・吸収に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 酵素Aは膵臓ランゲルハンス島B細胞で合成・分泌される。
2. 酵素Bは小腸粘膜上皮細胞の管腔側の膜に存在する。
3. ラクトースは、グルコースとガラクトースが $\alpha 1 \rightarrow 4$ 結合で結合している。
4. マルトースやラクトースは小腸で直接吸収されない。
5. アカルボースは、酵素Bと酵素Cの活性を阻害する。

問120

小腸粘膜上皮細胞における糖の輸送過程に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

1. ガラクトースは、単純拡散により細胞膜を通過して細胞内に取り込まれる。
2. 輸送体Dは、細胞内外の Na^+ の濃度勾配を利用して、グルコースを細胞内に取り込む。
3. 輸送体Dは、マルトースの輸送体としても働く。
4. 輸送体Eは、ATPの加水分解により得られたエネルギーを利用して、グルコースを毛細血管側に輸送する。

5. 輸送体Fは、ATPの加水分解により得られたエネルギーを利用して、 K^+ (イオン①)を細胞内に、 Na^+ (イオン②)を細胞外に輸送する。

問121

α -グルコシダーゼ阻害薬であるアカルボースに関する記述のうち、誤っているのはどれか。1つ選べ。

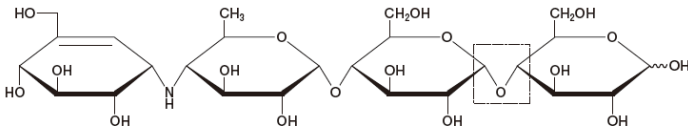


図3 アカルボース

1. マルトース型の部分構造が含まれる。
2. 破線で囲んだ部分の結合様式は $\beta 1 \rightarrow 4$ 結合である。
3. 水に溶けやすい。
4. ヘミアセタール構造をもつため、フェーリング試液による沈殿反応を示す。
5. p-ベンゾキノン試液による呈色反応を示す。

解答

問119 : 2, 4問120 : 2, 5問121 : 2

解説

問119

選択肢 1 ですが

酵素 A はアミラーゼです。消化酵素です。ランゲルハンス島は内分泌腺です。インスリンなどのホルモンを合成・分泌します。アミラーゼは合成・分泌していません。よって、選択肢 1 は誤りです。

選択肢 2 は妥当な記述です。

ちなみに、酵素 B はマルターゼです。

選択肢 3 ですが

ラクトースは、 $\beta - 1,4$ 結合です。「 α 」ではありません。よって、選択肢 3 は誤りです。

選択肢 4 は妥当な記述です。

選択肢 5 ですが

アカルボースは、二糖類分解酵素阻害薬です。また、アミラーゼも阻害します。ラクターゼの阻害は見られません。よって、酵素「A と B」の活性を阻害です。「B と C」ではありません。よって、選択肢 5 は誤りです。

問119 の正解は 2,4 です。

問120

選択肢 1 ですが

ガラクトースは SGLT1 により輸送されます。(97-121) 単純拡散ではありません。よって、選択肢 1 は誤りです。

選択肢 2 は妥当な記述です。

刷子膜側のグルコース輸送に関するトランスポーターは、先程のガラクトース輸送と同様に SGLT1 です。

SGLT 1 は、 Na^+ の濃度勾配を利用する、二次性能動輸送によりグルコース等を取り込みます。

選択肢 3 ですが

マルトースはグルコースに分解されて輸送されます。SGLT1 がマルトースの輸送体として働くという記述は妥当ではないと考えられます。よって、選択肢 3 は誤りです。

選択肢 4 ですが

基底膜側のグルコース輸送に関する代表的トランスポーターは、GLUT 2 です。「促進拡散」であることがポイントです。従って「ATP の加水分解により得られたエネルギーを利用して」という記述は不適切です。よって、選択肢 4 は誤りです。

選択肢 5 は妥当な記述です。

$\text{Na}^+, \text{K}^+ - \text{ATPase}$ についての記述です。

以上より、問 120 の正解は 2,5 です。

問121

選択肢 1,2 ですが

問題文の構造における右半分がマルトース型の部分構造です。破線部は α -1,4 結合です。 β -1,4 結合ではありません。よって、選択肢 2 は誤りです。

選択肢 3 は妥当な記述です。

OH 基が多いことから判断するとよいのではないのでしょうか。

選択肢 4 は妥当な記述です。

右端部分です。エーテル結合 (C-O) と、C-OH を両方有する C の部分が、ヘミアセタール構造です。

選択肢 5 は妥当な記述です。

液は赤褐色を示します。

以上より、問 121 の正解は 2 です。