

PERFECT
MASTER

歯科国試
パーフェクトマスター

口腔生化学

宇田川信之 著

第2版

令和5年版

歯科医師国家試験出題基準 対応

歯科医師国家試験

合格に

この1冊!



医歯薬出版株式会社

Chapter 1

エネルギー源としての糖質と脂質

Check Point

- ・三大栄養素（糖質，脂質，タンパク質）に分類される糖質と脂質の種類と機能について理解する。
- ・エネルギー（ATP）の生成プロセス（解糖系，TCA回路，電子伝達系）を理解する。
- ・グルコースを生成する糖新生経路を理解する。
- ・ケトン体およびコレステロール合成経路について理解する。

I. 生命現象のエネルギー源である糖質

A 糖質の種類と特徴

1) 単糖類

- ・炭素数が5つの五炭糖として，リボース（RNAの構成成分）とデオキシリボース（DNAの構成成分）に分類される。
- ・炭素数が6つの六炭糖として，グルコース（ブドウ糖），フルクトース（果糖），ガラクトースに分類される。

2) 二糖類

グルコースとフルクトースから構成されるスクロース（ショ糖），2分子の α -グルコースから構成されるマルトース（麦芽糖），それぞれ1分子の β -ガラクトースとグルコース（ α または β ）から構成されるラクトース（乳糖）に分類される。

3) 多糖類（多数の単糖がグリコシド結合した糖）

米や麦に含まれ，われわれの主要エネルギー源であるデンプン，肝臓や筋肉に貯蔵されるグリコーゲン，植物繊維や綿・麻の主成分であるセルロースに分類される。



分類	種類	特徴	
単糖類	五炭糖	リボース $C_5H_{10}O_5$	RNA の構成成分。
		デオキシリボース $C_5H_{10}O_4$	DNA の構成成分。
	六炭糖 $C_6H_{12}O_6$	グルコース (ブドウ糖)	生体内のエネルギー源。 血糖値 100 mg/dL として存在。
		フルクトース (果糖)	糖の中で最も甘味が強い。果実や蜂蜜に含まれる。
		ガラクトース	ラクトースの加水分解で得られる。
二糖類 $C_{12}H_{22}O_{11}$	スクロース (ショ糖)	α グルコースと β フルクトースが結合。 スクラーゼにより加水分解。	
	マルトース (麦芽糖)	α グルコース 2 分子が結合。大麦由来の麦芽 (ビールやパンの材料) や水飴に含まれる。 マルターゼにより加水分解。	
	ラクトース (乳糖)	β ガラクトースとグルコース (α または β) が結合。ミルク (乳汁) に含まれる。 ラクターゼにより加水分解。	
多糖類 $(C_6H_{10}O_5)_n$	デンプン	α グルコースが多数結合。主食 (米、麦、ジャガイモ) に多く含まれる重要なエネルギー源。 アミラーゼによりマルトースに加水分解。	
	グリコーゲン	α グルコースが多数結合。 肝臓および筋肉に貯蔵される。 肝臓におけるグリコーゲンの合成と分解で、血糖値を調節している。	
	セルロース	β グルコースが多数結合。 植物繊維や綿・麻の主成分。	



CHECK! 菌体外多糖



スクロースを基質として細菌由来の酵素 (グルコシルトランスフェラーゼおよびフルクトシルトランスフェラーゼ) により、不溶性グルカンである **ムタン** と水溶性グルカンである **デキストラン** (グルコースの重合体) と不溶性および水溶性グルカンである **フルクタン** (フルクトースの重合体) が合成される (→ Chapter 14 p.98 参照)。

B 糖質の消化と吸収



- ・デンプンは唾液と唾液に存在する消化酵素アミラーゼにより、マルトース (二糖類) に分解される。
- ・二糖類 (スクロース, マルトース, ラクトース) はそれぞれ、腸液に存在するスクラーゼ, マルターゼ, ラクターゼにより単糖に分解・消化さ

結合組織

Check Point

- ・結合組織の主成分であるコラーゲンの種類とそれらの分布と特徴について理解する。
- ・線維形成コラーゲンの生成プロセスについて説明できる。
- ・プロテオグリカンの構造と機能について理解する。
- ・グリコサミノグリカンの種類とそれらの特徴について理解する。
- ・エラスチンおよびケラチンの局在について説明できる。
- ・細胞接着性タンパク質の種類および特徴と細胞表面受容体（インテグリン）との結合について説明できる。
- ・細胞外マトリックス成分の分解に関与する酵素の種類と特徴について理解する。

I. コラーゲン

A コラーゲンの種類

- ・コラーゲンは哺乳動物では最も存在量が多いタンパク質で、身体を構成するタンパク質の約30%を占める。
- ・コラーゲンは皮膚、骨、腱、軟骨、歯（エナメル質を除く）などの主な線維成分であるだけでなく、ほとんどすべての器官に存在し、器官の基本骨格の構築と機能に重要な役割を果たしている。
- ・コラーゲン分子は20種類以上存在する。それぞれの分子種はローマ数字を用いて、I、II、III……と示される。

B 線維形成コラーゲン分子の構造

- ・ I 型, II 型, III 型, V 型コラーゲンなどはいずれも分子がおおよそ 1/4 ずつずれた, 特有の周期をもった微小原線維を形成するので, 線維形成コラーゲンとよぶ.
- ・ I 型コラーゲンは, 皮膚, 骨, 腱, 象牙質, セメント質の有機質主成分である. 2本の $\alpha 1(I)$ 鎖と1本の $\alpha 2(I)$ 鎖から構成されている.
- ・ II 型コラーゲンは, 軟骨の主成分であり, 肥大軟骨細胞が合成する X 型コラーゲン (短鎖コラーゲン) と共存する.
- ・ III 型および V 型コラーゲンは, I 型コラーゲンと共存している.



CHECK! 各種コラーゲンの組織分布と関連疾患

各種コラーゲン遺伝子の変異により, 骨形成不全症, Ehlers-Danlos 症候群 (皮膚, 関節, 血管などの脆弱化を特徴とする), 軟骨形成不全症などが発症する.

型	組織分布	関連疾患
線維形成コラーゲン		
I	皮膚, 骨, 象牙質, セメント質, 腱	骨形成不全症 象牙質形成不全症 Ehlers-Danlos 症候群
II	軟骨	軟骨無発生症
III	I 型と共存	Ehlers-Danlos 症候群
V	I 型と共存	Ehlers-Danlos 症候群
基底膜コラーゲン		
IV	各種基底膜	
短鎖コラーゲン		
X	肥大軟骨層	軟骨形成不全症

免疫

Check Point

- ・各種免疫担当細胞の分化過程および役割を理解する。
- ・免疫グロブリン（抗体）の構造と作用について理解する。
- ・ケミカルメディエーター（化学伝達物質）の種類と作用を理解する。
- ・補体の作用について理解する。
- ・自然免疫と獲得免疫の違いについて説明できる。
- ・がん免疫，粘膜免疫，免疫寛容および免疫異常疾患について理解する。

I. 免疫担当細胞の分化と役割

A 多能性造血幹細胞

- ・多能性造血組織（骨髄）に存在する幹細胞（stem cell）を多能性造血幹細胞とよぶ。
- ・多能性造血幹細胞は，骨髄系共通前駆細胞とリンパ球系共通前駆細胞の2系統の前駆細胞に分化する。
- ・骨髄系共通前駆細胞から顆粒球，マスト細胞（肥満細胞），マクロファージ，樹状細胞などが分化し，リンパ球系共通前駆細胞からリンパ球やナチュラルキラー細胞（NK細胞）が分化する。

1) 骨髄系共通前駆細胞

(1) 顆粒球

顆粒球は顆粒の染色性の違いから，好中球，好酸球，好塩基球の3つに分類され，主として急性炎症に関与する。

- ① **好中球**：化膿菌を貪食する活性が高い。
- ② **好塩基球**：ヒスタミンやセロトニンなどのケミカルメディエーター