

《生理學與生化學》

試題評析

以歷屆考試重點來說，生理學部分出了三題，稍嫌偏重，故同學答題時將顯困難。生化試題部份；只有 1 題問答題，但事實上是分成 5 小題。在總複習課堂裡題題出現，命中率 100%。中等程度以上學員欲拿高分者，絕對不成問題！

一、腎臟對於維持體內鉀離子的平衡，有重要的功能。請說明腎臟各部位如何與體內有關的內分泌共同調節鉀離子濃度的機制？（9 分）

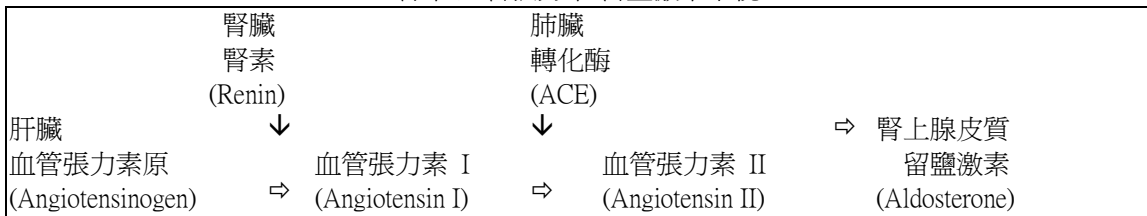
【解】

腎臟有參與 K^+ 平衡之部位有近腎絲球器(Juxtaglomerular apparatus)、近曲小管、亨利氏環上升支、遠曲小管、集尿管。其中體內有關的內分泌共同調節 K^+ 濃度之腎元部位為近腎絲球器、遠曲小管、集尿管。

詳述如下：

- (1)流經遠側腎小管緻密斑(近腎絲球器)的 Na^+ ↓、 Cl^- ↓，血流中 K^+ ↑、 H^+ ↑
- (2)促使近腎絲球細胞(近腎絲球器)腎素分泌
- (3)導致血管張力素 II 分泌
- (4)導致留鹽激素分泌
- (5)作用於腎元遠曲小管、集尿管排泄 K^+

腎素-血管張力素-留鹽激素系統



二、人類大腸中的腸內菌，與宿主有共生的關係。請說明這些腸內菌可為宿主帶來那些益處？也可能對宿主帶來那些潛在性的害處？（8 分）

【解】

益處：靠細菌E.coil作用:可幫助人體合成維生素K和維生素B。

- 1.維生素 K 是體內重要之凝血成分，體內可藉由維生素 K 而合成凝血因子 2,7,9,10，以達到出血後的凝血機制產生。
- 2.維生素更是重要之輔酶，除了參與細胞更新之外；
 - Vit B1 (Thiamine):預防腳氣病
 - Vit B2 (Riboflavin): 預防口角炎
 - Vit B3 (Niacin): 預防癩皮病
 - Vit B6 (Pyridoxine): 預防皮膚炎
 - Vit B11(folic acid; 葉酸): 預防貧血
 - Vit B12 (cobalamine): 預防惡性貧血

結論：有益細菌對人體健康有著保衛作用，如抑制有害菌的生長，抵抗病原菌的感染，合成人體需要的B族維生素，生產有機酸，刺激腸壁蠕動促進排便，防止便秘，抑制腸道中的腐敗，淨化腸道環境，分解有毒致癌物質，提高人體免疫功能，降低血液膽固醇以及延緩衰老等。

害處：腸道中的有害細菌在大腸中分解食物殘渣，產生氨、胺類、吲哚、糞臭素、亞硝酸、硫氫等有毒化合物，若被人體長期吸收，會加速衰老，降低免疫力，以致引起各種疾病。

結論：輕則引致嘔吐、胃痛性痙攣、肚痛腹瀉，嚴重可導致發燒、腸道出血、腎炎、血尿等腎臟病變，癌症甚至死亡。

三、請回答下列各問題：(8分)

(一)請解釋「Starling force」如何決定微血管內液體淨流動方向？

(二)不同微血管的構造會影響物質的擴散與交換，而有流量限制交換(flow-limited exchange)及擴散限制交換(diffusion-limited exchange)的現象，請舉例說明以上兩種現象？

【解】

(一)starling force：微血管物質交換 = [(1) + (4)] - [(2) + (3)]分述如下：

1.靜力壓：推力

(1)血液靜力壓:由血管推至組織間液，與血液中 Na^+ 濃度有關。

(2)組織間液靜力壓:由組織間液推至血管。

2.膠體滲透壓：拉力

(3)血液膠體滲透壓:拉住於血管內，與血液中白蛋白濃度有關。

(4)組織間液膠體滲透壓:拉住於組織間液內。

微血管物質交換 = [(1) + (4)] - [(2) + (3)]

※組織間液中過剩的較大分子回到血液循環最主要的途徑是：藉由淋巴系統

詳解：

(1)所謂淋巴液是指：流入淋巴管之組織間液。

(2)淋巴液能在淋巴管中流動的主要動力是：淋巴管的收縮及附近肌肉與組織之壓迫。

(二)通過微血管壁運輸之因子為擴散(diffusion)和過濾(filtration)，小分子通常在每條微血管的小動脈端即和組織達到平衡。在這情況下，增加血流可以使總擴散增加，此即為流量限制交換(flow-limited exchange)。相反的無法與組織達到平衡的物質通過微血管可稱為擴散限制交換(diffusion-limited exchange)。

舉例：

(1)流量限制交換(flow-limited exchange)：例如 O_2 、 CO_2 等氣體、 H_2O 、 NaCl 、尿素、葡萄糖，這些小分子的擴散其通過微血管壁之淨移動的唯一限制是血流，血流將這些小分子帶到微血管的流速。在這情況下，增加血流可以使 O_2 、 CO_2 、 H_2O 、 NaCl 、尿素、葡萄糖等這些小分子的總擴散增加。

(2)擴散限制交換(diffusion-limited exchange)：例如大分子物質，能否通過微血管而擴散是限制其交換的因子。換句話說，微血管對大分子溶質的通透性限制了它通過微血管壁的運送；因其無法與組織達到平衡，故通過微血管就受限於擴散。

四、請分別說明下列酵素所催化的反應(包括所需之反應物及產物)、生理生化上的重要性，及其在體內調控之機制。(25分)

(一)acetyl CoA carboxylase

(二)phosphofructokinase-1(PFK-1)

(三)hydroxymethylglutaryl-CoA reductase

(四)glutamate dehydrogenase

(五)5-phospho- α -D-ribose-1-pyrophosphate(PRPP) synthetase

【解】

	acetyl-CoA carboxylase	PFK1	HMG-CoA reductase	Glu DHase	PRPP synthetase
反應	acetyl-CoA ↓ malonyl-CoA	F6P ↓ F1.6BP ADP → ATP	HMG-CoA ↓ mevalonate CoA ← 2NADPH	Glu ↓ α-KG NADP ⁺ → NADPH NH ₃	R5P ↓ PRPP ATP
重要性	涉及 fatty acid synthesis	涉及 glycolysis	涉及 cholesterol synthesis	涉及 deamination	涉及 purine Nucleotide synthesis
體內 調控 之機 制	activators: 糖 ↑, citrate insulin	insulin, AMP, F6P, F2.6BP	糖升高 fatty acid	ADP	
	inhibitors: long chain acyl-CoA, cAMP, glucagon	Glucagon, citrate Fatty acid, ketone body, ATP, epinephrine	Mevalonate, bile acid cholesterol, statins	GTP	ADP, AMP GMP, IMP