

《生理學與生物化學》

試題評論

從生理學問答題角度來看，今年的問答題算普遍的重點題，同學看到題目應會如釋重負，答案都可以在課本或者總複習講義內找到。就如我所說的，每年的第二次執照考均會比第一次簡單，希望大家都能勝任愉快。

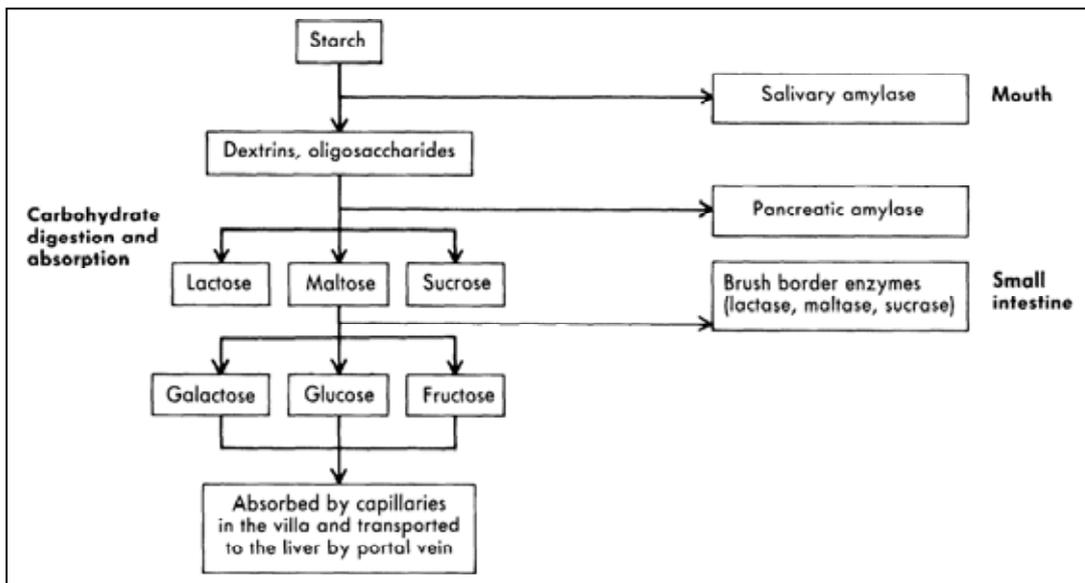
至於生物化學，本次試題可令考生高興大笑。問答題第三、第四題與講義第一回中醣類代謝一模一樣。考前老師曾提醒氧化磷酸化好久沒命題，要注意！此次生化 25 分的問答題，本班學生絕對可以拿到滿分。在建國營養師生化班的調教下，加上努力和信心，必能一飛衝天！

一、請以餐後及空腹的狀態說明胰臟及肝臟在醣類消化、代謝，及血糖調節中所扮演的功能。(15 分)

【解】

(總複習問答題 p20、45)

1. 餐後胰臟在醣類消化、代謝



2. 餐後肝臟在醣類消化、代謝

吸收後之代謝路徑是從腸胃道經由門靜脈進入肝臟代謝及轉換，稱之為門脈循環(portal circulation)，隨生理的需求，人體內脂肪、醣類及蛋白質之間可以相互轉變。醣類代謝(carbohydrate metabolism)維持正常血糖(升、降血糖)，醣類是人體能量的最優先來源，Hepatocytes 是執行糖質新生成作用(gluconeogenesis)主要的細胞。餐後因為葡萄糖含量高，故肝臟可將葡萄糖轉換為肝醣儲存。

3. 胰臟及肝臟血糖調節中所扮演的功能

日常調節	飢餓 \Rightarrow 血糖 \downarrow \Rightarrow 導致胰臟 α cell Glucagon 分泌 \uparrow 、胰臟 δ cell Somatostatin 分泌 \uparrow (\ominus Insulin)肝臟執行糖質新生成作用 (gluconeogenesis) \Rightarrow 結果血糖 \uparrow 飯後 \Rightarrow 血糖 \uparrow \Rightarrow 導致胰臟 β cell Insulin 分泌 \uparrow 、胰臟 δ cell Somatostatin 分泌 \uparrow (\ominus Glucagon)肝臟執行肝醣合成作用 (glyconesis) \Rightarrow 結果血糖 \downarrow
運動調節	腎上腺(Epi) \Rightarrow 肝臟執行肝醣分解 \uparrow \Rightarrow 血糖 \uparrow 醣皮質固醇 \Rightarrow 肝臟執行醣質新生 \uparrow \Rightarrow 血糖 \uparrow

二、何謂腎小管過濾率 (glomerular filtration rate) ? 請說明其正常值及血壓下降時對其所造成的影響。(10分)

【解】

(總複習問答題 p4、5，課本 p52)

- 腎絲球過濾率(Glomerular filtration rate; GFR)是評估腎功能的指標，腎功能第一步驟即是腎絲球過濾(filtration)，而後是腎小管再吸收(reabsorption)、腎小管分泌(secretion)，進而腎小管排泄(excretion)。過濾膜有三層：腎絲球內皮 \Rightarrow 腎絲球基底膜 \Rightarrow 鮑氏囊臟層足細胞。
- 腎絲球過濾率(Glomerular filtration rate; GFR)正常值為 125ml/min，是由菊糖清除率推算出來。
- 下降時對腎小球過濾率所造成之影響：血壓下降 \Rightarrow 腎絲球靜水壓下降 \Rightarrow 腎小球過濾率下降。

三、請說明粒線體產生 ATP 的機制。(10分)

【解】

1. chemical hypothesis

- (1) 1953 年，由 Slater 提出。
- (2) 該假設認為衍生來自電子傳遞的能以高能中間物 (x~p) 的型式貯存。
- (3) 類似於 Substrate level phosphorylation 的機制。
- (4) 但該中間物一直無法被純化出，故被排斥其可能性。

2. conformational coupling hypothesis

- (1) 1964 年，由 Boyer 提出。
- (2) 該假設認為由電子傳遞的能，是以高能蛋白質構型的形式存在。
- (3) 可逆的構型變化將來自電子傳遞鏈蛋白質的能量轉移至涉及 ATP 合成的酵素上。

3. Chemiosmotic hypothesis

- (1) 1961 年，Peter Mitchell 提出。
- (2) 內容為
 - A. 質子由電子傳遞的事件可被驅動，而由 matrix 唧至 intermembrane space。
 - B. 質子唧動產生了橫跨內膜的 pH 梯度及電位梯度，合併稱為 proton motive force (PMF)。
 - C. 當質子沿跨架在內膜上的 $F_0 - F_1$ ATP synthase 流回 matrix，PMF 轉變為 ATP 的化學能。

4.目前以 Chemiosmotic hypothesis 機制廣為人接受。

四、將 pyruvate 轉變為 acetyl CoA 的酵素系統為何？請說明此一反應中有那些輔酵素參與，其所對應的維生素為何？ (15 分)

【解】

1. pyruvate 進入 Mitochondria 的 matrix，藉 pyruvate dehydrogenase complex 而轉變成 acetyl-CoA。
2. 該 enzyme complex 組成
 - (1) pyruvate dehydrogenase or pyruvate decarboxylase
 - (2) dihydrolipoyl transacetylase
 - (3) dihydrolipoyl dehydrogenase
3. 涉及反應的輔因子為
 - (1) thiamine pyrophosphate (from thiamin, Vit B1)
 - (2) lipoic acid or lipoamide
 - (3) NAD⁺ (from niacin)
 - (4) FAD (from riboflavin)
 - (5) coenzyme A (from pantothenic acid)
4. reaction

