

# 《生理學與生化學》

## 【試題評論】

- 1.第一題影響血壓之因子在課本第 12 章的 12-23 頁我們做了總整理，完全命中！再以 12-24 頁到 12-27 頁稍加解釋即可。
- 2.第二題脂蛋白在課本第 7 章的 7-33 頁與 7-34 頁，我們也做了總整理，完全命中！
- 3.今年生化考題，生化問題增多，但題目簡單，其中 PPP、脂蛋白是上課教到（筆記中有完全記錄）。
- 4.最後一題胺基酸代謝涉及葉酸及 Vit B<sub>12</sub>亦是上課老師請學生**必準備的**，皆命中！
- 5.預估優等生可拿到生化部份 40 分以上，中等生亦可拿到 35 分左右，本班學員大獲全勝！

一、影響血壓之相關生理因子為何？請加以說明。(10 分)

**解**

$$\text{血壓} = \underset{\downarrow}{\text{心輸出量}} \times \underset{\downarrow}{\text{周邊血管阻力}}$$

$$\text{心搏量} \times \text{心跳次數} \quad \frac{\text{粘滯度} \times \text{長度}}{(\text{小動脈管徑})^4}$$

壹、心輸出量 (c.o.) = 每分鐘由左心室打入主 A 之血流量  
= 心搏量 (SV) × 心跳次數 (HR)

$$= \frac{\text{耗氧量 (ml/min)}}{\text{動脈氧含量 (ml/L)} - \text{靜脈氧含量 (ml/L)}}$$

(一)心搏量 (Stroke volume)：一次心收縮，心室所打出的血液量 (70cc)

心搏量 (70cc) = 舒張末期容積 (EDV) - 收縮末期容積 (ESV)

(二)心跳次數 (HR) = 60 除以心動周期

貳、血管周邊阻力 (TPR) =  $\frac{\text{粘滯度} \times \text{長度}}{(\text{小動脈管徑})^4}$        $R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$

(一)影響阻力之因素：血液黏滯度、血管長度及小動脈血管半徑。而其中最重要因素為：小動脈血管半徑。故決定血壓最重要因素：週邊血管阻力 (TPR)。血管

阻力↑，則收縮壓及舒張壓均會上升。

二、試對人體中脂蛋白(Lipoprotein)之分類、特徵及其主要之生理作用加以敘述。(15分)

**解**

壹、脂蛋白分類

脂蛋白分類。

■ Table 40-4 Major lipoprotein classes

		Density	Triglyceride (%)	Cholesterol			Protein (%)
				Free (%)	Esters (%)	Phospholipid (%)	
乳糜小滴	Chylomicrons	<0.94	85	2	4	8	2
極低密度脂蛋白	VLDL	0.94-1.006	60	6	16	18	10
中間密度脂蛋白	IDL	1.006-1.019	30	8	22	22	18
低密度脂蛋白	LDL	1.019-1.063	7	10	40	20	25
高密度脂蛋白	HDL	1.063-1.21	5	4	15	30	50

貳、脂蛋白特徵

- 蛋白質密度最高（蛋白質含量比率最高）：HDL（High Density Lipoprotein）
- 三酸甘油酯含量比率最高：Chylomicron，其次為 VLDL
- 膽固醇含量比率最高：LDL（Low Density Lipoprotein）
- 蛋白質密度最低（蛋白質含量比率最低）：乳糜微粒（Chylomicron）
- 三酸甘油酯含量比率最低：HDL（High Density Lipoprotein）
- 膽固醇含量比率最低：Chylomicron
- 大部分 LDL 由非肝細胞移出循環。其中的膽固醇成份，和細胞自己製造的膽固醇混合，以 HDL 形式離開細胞，再由 lecithin-cholesterol acetyl transferase (LCAT) 分解成 LDL。
- 血中 LDL（Low Density Lipoprotein）、VLDL（Very Low Density Lipoprotein）增加，造成動脈粥狀硬化的危險亦增加，具有降低周邊組織中膽固醇含量的功能之脂蛋白為 HDL

叁、脂蛋白作用

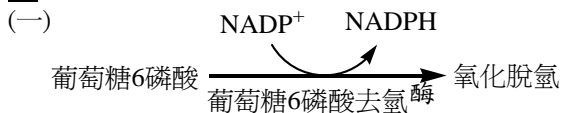
- 1.運輸膽固醇（Cholesterol）
  - LDL：將膽固醇帶到組織儲存
  - HDL：將膽固醇帶到肝臟代謝掉
- 2.運輸三酸甘油酯（Triglyceride;TG）
  - 內生性（肝臟製造）三酸甘油酯：運輸者為 VLDL
  - 外來性（飲食吃入）三酸甘油酯：運輸者為 Chylomicron
- 3.運輸游離脂肪酸（Free Fatty Acid）：albumin
- 4.運輸膽色素（bilirubin）：albumin

	乳糜微粒 (CM)	VLDL	LDL	HDL
合成	小腸	肝	VLDL	小腸/肝
相對大小	100-1000nm	30-70nm	15-25nm	7.5-10nm
蛋白質 %	1	10	20	50
磷脂 %	4	19	24	30
三酸甘油酯 %	90	50	10	5
功能	將外源的脂送至肝外組織	將內源的脂送到肝外組織	血液中膽固醇最主要的載體	涉及逆膽固醇運輸，移除血中過多膽固醇

三、試說明下列有關 pentose phosphate pathway (或 hexose monophosphate shunt) 的生化代謝調節應用性：

- (一)請說明 pentose phosphate pathway 中兩個不可逆氧化反應之酵素生化代謝作用。(反應物、酵素與生成物)(5分)
- (二)紅血球進行 pentose phosphate pathway 的生化代謝應用性。(5分)
- (三)健康成人個體攝取高糖飲食後，肝臟細胞啟動 pentose phosphate pathway 的生化代謝調節性。(5分)

**解**



生成 6-phosphogluconolactone，再水解形成 6-phosphogluconic acid.

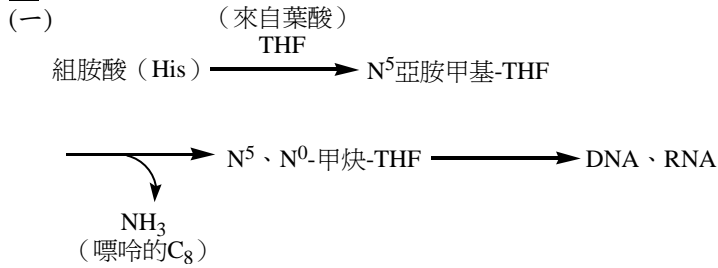
(二)紅血球進 HMP 或 PPP 的目的為：

- 1.產生 NADPH 作為抗氧化劑，以作為膜氧化的保護。
- 2.產生核糖 5 磷酸供 DNA/RNA 合成（而成熟紅血球無核）。
- 3.高糖攝入葡萄糖一部分代謝利用，一部分以肝糖儲存，而糖解形成的 G6P 可進行 PPP 或 HMS 產生 NADPH 供脂肪酸，膽固醇合成使用。

四、請說明下列維生素所參與胺基酸生代代謝酵素反應，及此維生素缺乏之尿液生化檢測指標：

- (一)葉酸與 histidine 之異化代謝反應。(5分)
- (二)Vitamin B<sub>12</sub> 與 isoleucine/valine 的異化代謝反應。(5分)

解



(二) Ile (異白胺酸) 及 纈胺酸 (Val) 的代謝類似，皆由 branched-chain amino acid transferase 催化，產生相對應的  $\alpha$ -酮酸，再由 branched chain  $\alpha$ -keto acid dehydrogenase 催化氧化脫羧，形成醯基輔酶 A，再由醯基輔酶 A 去氫酶催化而氧化，而所形成的產物丙醯輔酶 A 轉變成琥珀醯的過程中需 Vit B<sub>12</sub> 參加 (D-甲基丙二酸單醯 CoA 轉變成 L-甲基丙二酸單醯 CoA 需 Vit B<sub>12</sub>)