

《生理學與生物化學》

申論題部分：(50分)

一、血清素 (Serotonin)、多巴胺 (Dopamine) 及 GABA (r-aminobutyric acid) 等因子會改善情緒、憂鬱、睡眠等，而這些因子可以透過一些飲食成分在身體合成。請分別詳述是那些飲食成分可以合成這些因子？(6分) 如何合成？(9分)

【擬答】

1. 合成因子：

- (1) 血清素 (Serotonin)：由色氨酸(Tryptophan) 合成，因色氨酸(Tryptophan)屬必須胺基酸，身體無法合成，只能多吃胺基酸含量高的食物(肉類和堅果等)補充。另外，雞蛋、香蕉和胡桃等碳水化合物含量高的食物也可以提高血清素在體內濃度。
- (2) 多巴胺 (Dopamine)：由酪氨酸(Tyrosine)合成而來。因為酪氨酸需要由苯丙胺酸(Phenylalanine)轉化而來，而苯丙胺酸(Phenylalanine)也是必需胺基酸，身體無法合成，只能多吃雞蛋、雞肉、魚類等高蛋白食物來補充(同時也富含酪氨酸)。
- (3) GABA (r-aminobutyric acid)： γ -氨基丁酸(簡稱GABA)是一種天然存在的非蛋白質氨基酸，其廣泛分佈於動、植物內。如豆屬、參屬、中草藥等的種子、根莖和動物腦組織液中都含有GABA。
- (4) 維生素B6：胺基酸新陳代謝的主要輔酶，在合成血清素與GABA時可幫助脫羧反應。啤酒酵母、小麥糠、小麥胚芽、肝臟、腎臟、大豆、美國甜瓜(cantaloupe)、甘藍菜、廢糖蜜、糙米、蛋、燕麥、花生、胡桃、英豆類(legumes)均富含含有維生素B6。

2. 如何合成：

- (1) 血清素 (Serotonin)：色氨酸(Tryptophan) 被Tryptophan hydroxylase催化成5-羥色胺酸(5-HTP)，其後被Aromatic amino acid decarboxylase + Vitamin B6 轉化成神經傳遞物「血清素」(Serotonin)。
- (2) 多巴胺 (Dopamine)：酪氨酸(Tyrosine)則由苯丙胺酸(Phenylalanine) 經phenylalanine hydroxylase催化合成而來，酪氨酸再經Tyrosine hydroxylase催化可合成Dopamine。Dopamine之後再個別由MAO及methyltransferase分解成5-HIAA和melatonin代謝產物
- (3) GABA (r-aminobutyric acid)： γ -氨基丁酸(簡稱GABA)是一種天然存在的非蛋白質氨基酸，在體內也可以由麩胺酸(Glutamic acid) 經Glutamate acid decarboxylase + Vitamin B6合成。

講義命中情形：相似度 50 %，詳見高點建國生理講義第(一)回第 124-125 頁

高點建國生理講義第(二)回第 15 頁。

二、請詳述血液淋巴球之功能。(10分)

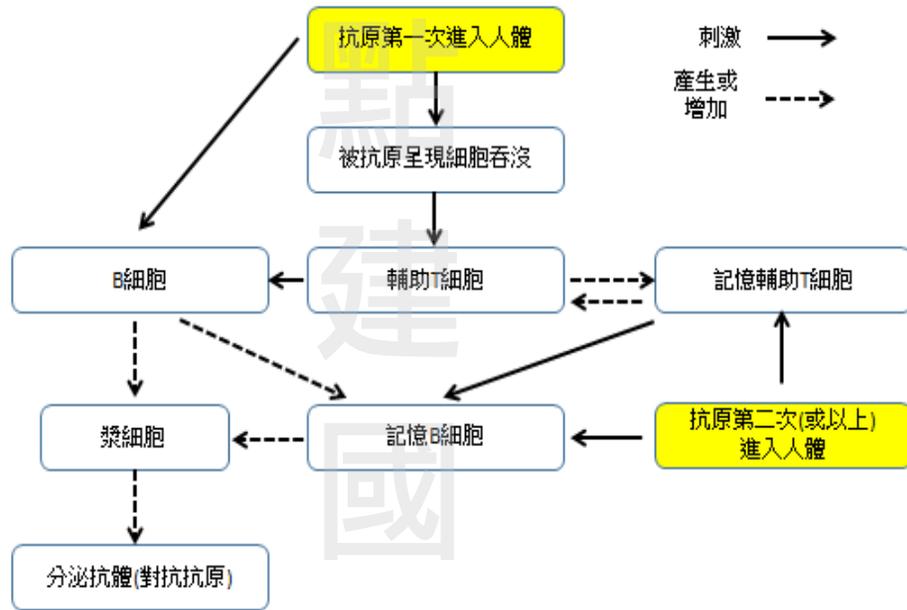
【擬答】

為白血球的一種，由淋巴母細胞(lymphoblast)分化而來，參與後天性免疫，可分成B

淋巴球及T淋巴球。在胸腺分化成熟的為T淋巴球，而在骨髓產生的為B淋巴球，其中血液中T淋巴球約占75~80%，B淋巴球只占10~15%。

1. B淋巴球

- (1)參與的免疫反應為體液型免疫(humoral immunity)，也可稱為抗體媒介型免疫(antibody-mediated immunity)。
- (2)當受到外來抗原刺激時，B淋巴球可分化成記憶細胞(memory cell)和漿細胞(plasma cell)，漿細胞可製造專一性的抗體來對抗外來抗原。
- (3)抗體參與的免疫反應：



2. T淋巴球

- (1)參與的免疫反應稱為細胞型免疫(cellular immunity)
- (2)T淋巴球分類：

分類	說明	功能
輔助性T細胞 (helper T cell ; TH cell)	1.帶有CD4的細胞標記 2.只與帶有第二類組織相容性複合體(MHC II)的抗原呈現細胞結合	1.分泌細胞激素協助 B 細胞分化成漿細胞以製造抗體。(101-1) 2.活化其他免疫細胞，如毒殺性 T 細胞和巨噬細胞等。 3.愛滋病毒最主要感染的細胞(103-2,106-2)
毒殺性T細胞 (cytotoxic T cell ; Tc cell) (106-2)	1.帶有CD8的細胞標記(103-1) 2.又稱殺手型T細胞(killer T cell) 3.只與帶有MHC I分子的抗原呈現細胞結合(102-2)	1.分泌穿孔素(perforin) 腫瘤壞死因子(tumor necrosis factor ; TNF)和顆粒溶解素(granzyme)來毒殺標的細菌、病毒和腫瘤細胞。(99-1,102-2) 2.器官移植後造成排斥反應的主因。(102-1)

抑制性T細胞 (suppressor T cell ; Ts cell)	又稱調節型T細胞	1. <u>抑制B細胞轉變成漿細胞，也會抑制毒殺性T細胞的活性。</u> (104-1) 2. <u>防止對自身的細胞產生攻擊反應，自體免疫反應疾病與此細胞有關</u> (103-1)
記憶型T細胞	保持在體內， 等待抗原再次出現	可以增生分化為其他種T細胞 或自種增殖

(3) 功能：

- a. 直接與外來抗原接觸以對抗抗原。
- b. 不會製造抗體。
- c. 分泌細胞激素

淋巴球為後天性免疫，若無發炎現象，血液中淋巴球正常值，佔所有白血球的20~35%。若血液中淋巴球異常減少，通常代表個案體內免疫功能發生異常，反之，血液中淋巴球異常增加，通常代表個案體內有慢性發炎存在(在發炎初期，也還不會引發淋巴球分化增加)。

講義命中情形：相似度 100 %，詳見高點建國生理講義第(一)回第 108-109 頁。

三、為何細胞內的醣類要以多醣型式取代單醣存在？就能量利用而言，為什麼說以支鏈越多越有利？(12 分)

【擬答】

由於細胞能利用的營養素多為小分子單體，以醣類而言，葡萄糖為其主要利用的分子，又因為葡萄糖分子可溶於水，故會影響細胞質的滲透壓，若不聚合為大分子如肝醣或澱粉存在，會提升細胞內的滲透壓導致細胞破裂。而大分子多醣喜愛以支鏈形式存在的原因為分解酵素(如肝醣分解酶)，作用的位置為非還原端，一個肝醣分子僅有一個還原端，若有n個分支，即具有n+1個非還原端，能夠同時讓眾多酵素一同分解，提升肝醣分解效率以支援生物體所需。

【版權所有，翻印必究】

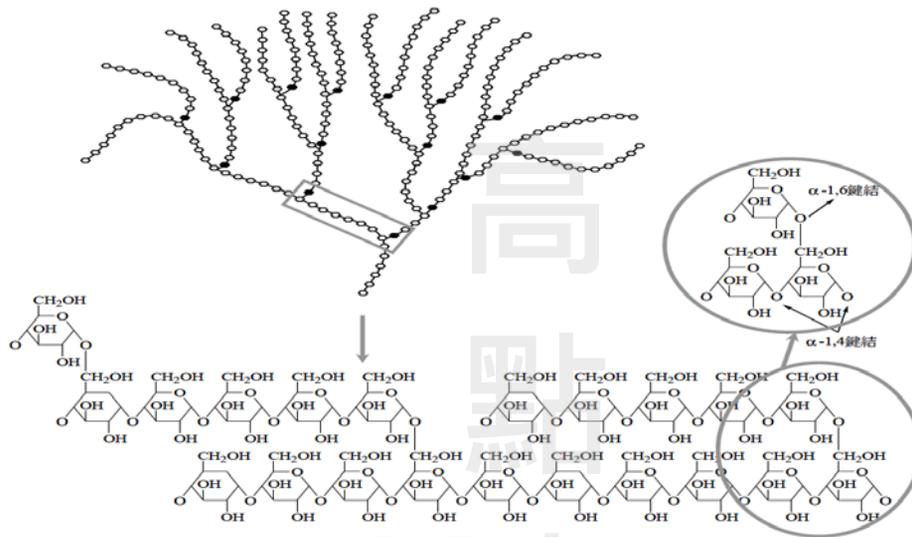


圖1-8 肝醣之結構

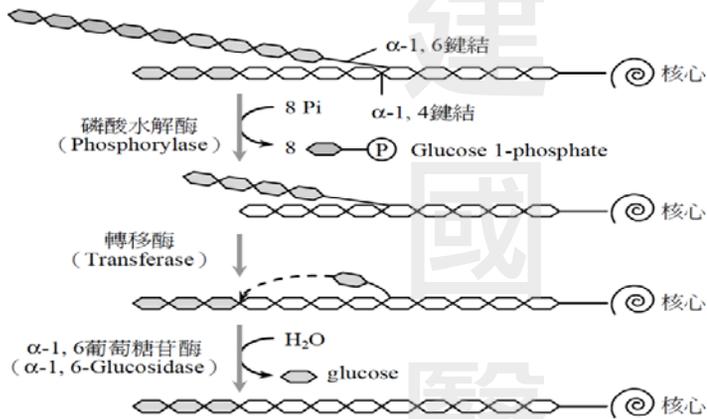


圖2-7 肝醣的分解

講義命中情形：相似度 100%，詳見高點建國生物化學上課用書 第 1-10;2-14 頁。

四、何謂conjugated protein？（5 分）試舉例4 種conjugated protein 並解釋其功能。
（8 分）

【擬答】

複合蛋白質 (conjugated protein) 為由胺基酸及其他非胺基酸分子組成，如醣蛋白 (glycoprotein)：可鑲嵌於細胞膜上，具有辨識功能，與分辨自體及外來物等免疫關係密切；也和分泌型蛋白質加工有關如抗體、補體。

核蛋白 (nucleoprotein)：具有穩定染色體 DNA 高度負電結構的功能，如組蛋白。

脂蛋白 (lipoprotein)：生物體運送脂肪、膽固醇的分子，具有和目標組織結合，分解脂蛋白本身已釋出脂肪的功能，如存在於 VLDL 之 apoB100。

磷蛋白 (phosphoprotein)：結構中具有磷酸基團修飾的蛋白質，多為酵素，如肝醣合成酶，可合成肝醣。

講義命中情形：相似度 100 %，詳見高點建國生物化學上課用書 第 5-18 頁。

生理學試題評析：

申論題	<p>第一題為生理與營養的綜合申論題，較難以回答，但在職業生涯中此種跨科目的問題卻是常見的，未來這樣的題目可能也要經常出現，同學需要更靈活運用知識才能取得高分。</p> <p>第二題是較為傳統的問題題，只要根據講義所寫，不難取得高分。</p>
選擇題	<p>陷阱不多，但內分泌與免疫題目較往常略多，也許是未來的命題趨勢，同學需要特別注意。</p>

生物化學試題評析：

申論題	<p>此次申論題難易度十分基礎，多為基本定義以及綱要型的考題。如第一題考醣類以多醣存在的特性及分支度的優點，是醣類結構中較為簡易的考題。第二題考複合蛋白質的種類，也是初見蛋白質章節必和同學們解釋及介紹的條目。基本上此兩題十分平易近人，甚至考生只要有些印象就能拿到不錯的分數。</p>
選擇題	<p>選擇題部分，個別營養素章節的比例平均，考出來的題目深度都不高，都是老師上課必提到的重點。諸如糖類的生化反應、代謝調控，以及脂肪膽固醇生成、功能性蛋白質（胺基酸）、核酸結構及特定維生素協助之生化功能等考題均為中間偏易。若考生上課均有勤做筆記，回家按時複習，相信可以拿到不錯的分數，甚至生化選擇題滿分。</p>

醫
護

【版權所有，翻印必究】