

# 《營養學》

## 試題評析

申論題大致而言，若能充分詳讀建國班內講義並不難回答，故同學們應能如願順利過關。第一、二、五題：「鐵質之吸收」、「菸鹼酸缺乏症」、「MCT油脂及呼吸商」更是課堂中一再強調的重點。第三&五題：維他命B<sub>12</sub>與葉酸之關係及缺乏症之差異，亦是最近不斷出現的考題。第四題：「生命期營養」如程老師在課堂上一再提醒；它是近年命題比例最高者。

一、食物中鐵的型式可分為血基質鐵(heme iron)及非血基質鐵(non-heme iron)，請問人體對此二種型式的鐵的吸收及生物利用率何者較佳？如何提高其吸收及利用率？(10分)

### 【解】

- 鐵質主要利用「非血基質鐵(Nonheme Iron)」與「血基質鐵(Heme Iron)」這兩種型態進入體內。所有存在於穀類、蔬菜中的鐵質皆為非血基質鐵；血基質鐵不存在於植物性食物中。動物性食品中，如肉類約有3/5的鐵質屬於非血基質鐵，其餘的部分則為血基質鐵。動物性食品中含血基質鐵(Heme Iron)容易消化吸收，肉類中紅色越深者含量較多，肝、腎等內臟中含量多，吸收率20~30%。植物性食品非血基質鐵(Non-Heme Iron)較不好消化吸收，吸收率約5%，而且其他成份會影響吸收率。
- 提高非血基質鐵吸收的方式如下：某些酸(抗壞血酸；維生素C)、糖(例如果糖、山梨醇糖)及肉類、魚類或家禽類的攝取，會促進非血基質鐵的吸收。例如抗壞血酸、檸檬酸、乳酸及酒石酸可作為還原劑，並在酸性酸鹼值下與非血基質鐵三價鐵螯合。這個螯合物在小腸仍為可溶性物質。肉類、魚類或家禽類等動物性組織富含收縮性蛋白質，這些蛋白質被消化成含有相當大量半胱氨酸的胨肽，而含半胱氨酸的胨肽與鐵鍵結成可溶性配體而增加吸收。另外，鐵-胺基酸螯合的吸收也已被證實。這些螯合物被認為是利用胺基酸攜帶蛋白而被完整吸收。

【參考書目】建國班內講義第五回第28-30頁

二、程先生連續6個月攝取過量的玉黍蜀(maize)，因身體狀況出現異常，包括有腹瀉、皮膚炎及癡呆現象，而住院接受治療。請解釋造成程先生上述狀況的可能營養代謝原因。(10分)

### 【解】

玉黍蜀(maize)缺乏菸鹼酸，同時又缺乏可以轉變成菸鹼酸之色胺酸，故長期以玉米為主食會產生菸鹼酸缺乏症。

菸鹼酸缺乏症稱為癩皮病(Pellagra)，會產生3D症狀：

- 下痢(Diarrhea)。
- 皮膚炎(Dermatitis)：粘膜層(如舌炎、嘴部等)及陽光曝曬部位。
- 白痴(Dementia)：腦部受損，會有失眠、抑鬱、身體僵硬、手腳麻痺及譫妄。

【參考書目】建國班內講義第四回47-48頁

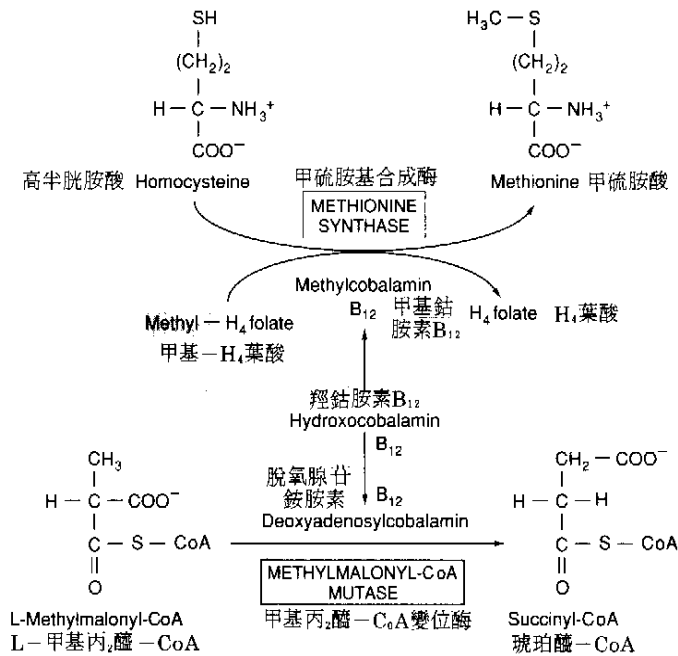
三、同半胱氨酸(homocysteine)已被許多研究證實為罹患心血管疾病的獨立危險因子，若要降低血漿同半胱氨酸濃度進而預防心血管疾病發生的危險性，身為營養師的你會鼓勵國人多攝取那些營養素及富含這些營養素的食物？(10分)

### 【解】

維他命B<sub>12</sub>及葉酸會進行協同作業，將同半胱氨酸轉變成甲硫胺酸，故可預防心血管疾病(如下圖)，故國人應多攝取富含維他命B<sub>12</sub>及葉酸的食物，其中葉酸含量較多者為綠色蔬菜、肝、腎臟、花茶

及酵母；維他命B<sub>12</sub>含量較多者為肝臟、肉類。

甲硫胺酸從同半胱胺酸的在合成路徑，顯示葉酸和維生素B<sub>12</sub>扮演的角色：



【參考書目】建國班內講義第四回 60-61 頁

四、婦女於懷孕時期常會有心灼熱、噁心嘔吐、便秘等併發症，請說明發生之原因及飲食上應如何調適以改善之。(10分)

【解】

1. 心灼熱：懷孕期由於賀爾蒙的分泌會使胃與食道間的賁門變得較為鬆弛，易造成胃酸逆流至食道；再加上懷孕後期擴大的子宮會往上頂，壓迫到胃，使得胃中食物向腸道移動的速度變慢，胃液被壓迫往上而造成心灼熱。改善方法：
  - (1) 少量多餐，一天可進食 5-6 次。
  - (2) 進食後 1-2 小時內勿立即平躺，或可將上半部墊高靠臥。
  - (3) 在醫師的指導下使用制酸劑。
2. 噁心與嘔吐  
懷孕的前三個月，由於荷爾蒙的作用，孕婦味覺會因而改變。可能會強烈需求某種食物或因害喜而味口全無，此時應供給高糖飲食如蘇打餅、果凍、土司、麵包、蛋糕，避免油膩或刺激性調味，食物烹調以清淡為宜。
3. 便秘與痔瘡  
懷孕後半期，由於胎兒的增長，易因腸道遭受壓迫而容易便秘及長痔瘡，應適時補充水分及攝食富含纖維質食物如蔬菜、水果及全穀類。

【參考書目】建國班內講義第六回 17 頁

五、請解釋下列名詞？(10分)

- (一) Nutrient density
- (二) Respiratory quotient

## (三) Medium fatty acids

## (四) Methyl trap hypothesis

## 【解】

## (一) Nutrient density

營養密度是每公克營養素含量與它所含總能量之比例，高營養密度之食物能夠提供豐富的維他命、礦物質及較少的能量，例如蔬果被視為高營養密度之食物，而糖、飽和的脂肪及酒精，相對上是低營養密度之食物；小孩子的胃容量較小，應該攝取營養密度較高的食物。

## (二) Respiratory quotient

食物的呼吸商(Respiratory Quotients Foodstuffs ; RQ)：

呼吸商 = 呼出 CO<sub>2</sub> 莫耳數 / 消耗 O<sub>2</sub> 莫耳數

食物氧化所產生的之 CO<sub>2</sub> 量與所需 O<sub>2</sub> 量之比值。食物種類及成分的不同，會影響呼吸商的數值。

## (1) 葡萄糖：



## (2) 脂肪(Tripalmitin)：



## (3) 蛋白質：

蛋白質在體內分解產生尿素氮(Nitrogen Urea)，結果氧化並不完全，使熱量流失了，只有含碳架的部分被氧化，1g氮代謝需氧氣5.92公升，並產生4.75公升左右之二氧化碳，故其呼吸商約為0.81。

## (4) 混合食物的呼吸商(RQ)約0.85。

RQ < 0.8 → Underfed

RQ < 0.7 → Starvation/Low Carbohydrate High Alcohol Diet

RQ > 1 → Lipogenesis

## (三) Medium fatty acids

中鏈三酸甘油酯(Medium Chain Triglyceride Oil; MCT Oil)是加工合成的脂質，利用椰子油，經水解成游離脂肪酸後，以分餾方式收集6~12個碳脂肪酸，再與甘油酯化作用而得。其組成份碳數6的飽和脂肪酸佔1~2%，碳數8~10的飽和脂肪酸佔65~75%，碳數12的飽和脂肪酸1~2%，這些碳數6~12的中鏈脂肪酸，熔點較低，在室溫下呈液體，分子體積均小，易溶於水。中鏈三酸甘油酯臨床運用包括：改善脂肪消化吸收障礙、肌肉無力症狀。脂肪運送不良所引起的疾病及癲癇症狀。

## (四) Methyl trap hypothesis

甲基陷阱學說(methyl-trap hypothesis)是 1962 年 Noronha 與 Silverman 首先提出，後來 Herbert 與 Zaulsky 又作了修改。這個學說認為：由於維生素 B12 缺乏，引起甲基 B12 缺乏，使甲基轉移酶活性低下，甲基轉移反應受阻導致葉酸以 N<sup>5</sup>-CH<sub>3</sub>FH<sub>4</sub> 形式在體內堆積。這樣，其它形式的葉酸大量消耗，以這些葉酸作輔酶的酶活力降低，影響了嘌呤和胸腺嘧啶的合成，因而影響核酸的合成，引起巨幼細胞性貧血。也就是說，維生素 B12 對核酸合成的影響是間接地通過影響葉酸代謝而實現的。

【參考書目】建國班內講義第二回第 64-65 頁、第三回第 38 頁、第四回第 58-60 頁