

# 《營養學》

## 【試題評論】

- 1.第一題是反式脂肪酸的定義、存在食物及危害這是程老師上課不斷提醒的重點，這也就是營養標示裡面為什麼要標示反式脂肪酸含量的原因；
- 2.第二題葉酸最重要的功能就是擔任單碳代謝的輔酶，這也就是缺乏葉酸會造成巨球性貧血的原因；
- 3.第三題肉鹼可以協助長鏈脂肪酸通過粒線體膜進行 $\beta$ -oxidation，這是老師在「醣類代謝及 MCT 油脂」中不斷提醒同學的重點；
- 4.第四題妊娠高血壓及子癇前症，這是程老師一再提及生命期的營養是近年來問答題命題率最高的部分。

整體而言近年來營養學問答題的命題還是老話一句，生命期的營養絕不容忽視，而反式脂肪酸等需營養標示含量的重要問題仍是命題的重點。所以唯有全面熟讀講義及隨時了解當今國內外營養相關重要議題，才是獲得高分的關鍵。

- 一、曹先生在新聞媒體上看到有關「反式脂肪」對健康的負面報導，特地詢問營養師有關「反式脂肪」的相關問題。請向曹先生解釋何謂「反式脂肪」？「反式脂肪」的來源？以及為何攝食過多的「反式脂肪」會對人體健康造成負面的影響？(15分)

**解**

- 1.何謂「反式脂肪」

反式脂肪酸：一般存在油脂中的不飽和脂肪酸（unsaturated fatty acid）多以「順式」（cis form）的結構存在，所謂「順式」即雙鍵兩旁的氫原子位在碳鍊的同一邊，而反式脂肪酸則是雙鍵兩旁的氫原子位在碳鍊的兩側，在天然油脂中幾乎不存在。

- 2.「反式脂肪」的來源

一般飲食中含反式脂肪酸的主要兩個來源如下：

- (1)蔬菜油經部份氫化而形成的反式脂肪酸

在蔬菜油中具有較高含量的不飽和脂肪酸其穩定度較低，食品業者為了提高油脂的穩定度、可塑性，並提高烹飪時的實用性，以部份氫化的加工技術來增加油脂的飽和度。最常見的此種油脂為人造奶油（margarine）及烤酥油（shortening），由於這些油脂具有天然奶油的風味、用途廣泛，最重要的是價格比天然奶油低很多，因此大受業者的喜愛。目前多用於烘焙食品、炸薯條及速食等。

- (2)反芻類動物腸內細菌可合成反式脂肪酸

在反芻類動物的腸內細菌會合成反式脂肪酸，所以，亦可以在牛油、乳製品中發現少量的反式脂肪酸。

## 3. 攝取過量反式脂肪酸，增加心血管疾病風險

1990 年起反式脂肪酸對人體健康負面的影響受到重視，許多代謝研究發現，反式脂肪酸的攝取會增加血中低密度脂蛋白膽固醇 (LDL-C) 濃度，也會降低血中高密度脂蛋白膽固醇 (HDL-C) 濃度。一般我們稱 LDL-C 為壞的膽固醇，若血液中濃度過高會增加罹患心血管疾病的風險，HDL-C 為好的膽固醇，可保護心血管系統。甚至發現反式脂肪酸對於血液中 LDL-C/HDL-C 比值升高的影響超過飽和脂肪酸，故攝取過量反式脂肪酸，增加心血管疾病風險。

【※參考建國講義第二回 P.11】

二、單碳代謝(one-carbon metabolism)異常已被認為與癌症的形成有關，請問何謂單碳代謝？那些營養素擔任單碳代謝過程中的輔酶？(10 分)

**解**

1. 單碳代謝包括單碳物質包括 Formyl Group (-CHO), Methyl(-CH<sub>2</sub>), Hydroxymethyl(-CH<sub>2</sub>OH), Formimino(-CH=NH)

(1) 1C 原子的攜帶者主要為葉酸。

(2) 1C 供應者來自胺基酸 Trp、His、Gly 及 Ser

(A). Trp → formate 提供-CHO，由 10-formyl H<sub>4</sub>-folate 運送，合成 purine 的 C2 碳原子。

(B). His → N-formimino glu 提供-CH=NH，由 5-formimino-H<sub>4</sub>-folate 負責運送，合成 purine 的 C8 碳原子。

(C). Gly、Ser 及 formaldehyde 提供-CH<sub>2</sub>-，由 5-10METHF 攜帶，合成 thymidylate

2. 擔任單碳代謝過程中的輔酶為葉酸，因此葉酸為 DNA 的合成，以及骨髓內成熟紅血球的生成的必要物質。

【※參考建國講義第四回 P.58】

三、湯女士接受血液透析治療多年，最近經常出現疲勞及肌肉無力。有人建議湯女士可以補充肉鹼(carnitine)改善上述症狀。請向湯女士說明食物中肉鹼的來源有那些？請問人體可以合成肉鹼嗎（如果可以，也請說明如何合成的）？以及說明為何補充肉鹼可能可以改善湯女士的疲勞及肌肉無力等現象？(15 分)

**解**

1. 肉鹼的來源

膳食中 L-肉鹼主要來源於動物物植物中的含量很少：豐富來源的有瘦肉、肝、心、酵母、羊肉、雞肉、兔肉、牛奶和乳清等；良好來源的有鱷梨、酪蛋白和麥芽等。

2. 左旋肉鹼是一種非常安全的且人體必須的營養素，自然界中大量的食物中都含有肉鹼，而且每天人體內自身都要合成一部分肉鹼來滿足人體生命活動的需要。肉鹼(carnitine)是一種類胺基酸，屬於季銨陽離子複合物，可以透過生物合成方法從賴氨酸

酸及蛋氨酸兩種胺基酸合成產生。

- 3.左旋肉鹼由於能夠促進脂肪酸穿過線粒體膜進行氧化供能，因此在運動時可以促進身體內脂肪的燃燒來提供能量，同時左旋肉鹼還可以促進支鏈氨基酸的氧化利用，可以改變線粒體內呼吸酶的活性，從而可以提高機體有氧化供能的能力。因此運動員適當服用左旋肉鹼能夠提高運動中的能量生成，提高機體的耐力水平，從而提高運動成績，尤其適合於耐力性運動項目。

【※參考建國講義第一回 P.19、第二回 P.65 及營養學模擬考問答題第四題】

- 四、林小姐懷孕 25 週時出現妊娠高血壓(gestational hypertension)及子癇前症(pre-eclampsia)的症狀。請說明何謂妊娠高血壓及子癇前症？流行病學研究指出鈣的補充可以降低妊娠高血壓及子癇前症的發生率，請說明鈣的補充可以降低妊娠高血壓及子癇前症的可能原因。(10 分)

**解**

- 1.妊娠高血壓及子癇前症

其好發於孕前體重過重、懷孕後半期增重過大者及孕前體重過輕又無法增重者，此症狀在懷孕 20 週以後會生，產後則消失。可分為兩期：

- (1)第一期：又稱為前子癇，血壓突然上升、蛋白尿全身水腫，體重快速上昇。
- (2)第二期：又稱為子癇，孕婦發生抽搐、昏迷，甚至死亡，此為孕婦死亡最主要的原因。發生妊娠毒血症的孕婦，應供給高蛋白質及低鹽的飲食。

- 2.臨床專家就觀察到瓜地馬拉的馬雅印地安人，在煮玉米前習慣會將玉米浸泡過石灰水，結果族人罹患子癇前症或子癇症的發生率低；而依索匹亞人的食物因富含鈣質，子癇前症的發生率也低。經流行病學研究發現，在妊娠期間增加鈣的攝取量，將會降低妊娠高血壓、子癇前症的發生率。原因是當鈣攝取量低時，會刺激副甲狀腺荷爾蒙及腎酵素（Renin）的分泌，引起血管壁的平滑肌收縮，出現高血壓。若鈣攝取量夠高時，作用恰恰相反，不會出現高血壓，而且又可預防早產的發生。近來從各種不同臨床試驗中發現，早期懷孕開始每天攝取 2 公克鈣（如碳酸鈣錠），將可獲得預防妊娠後期出現高血壓的效益。

【※參考建國講義第六回 P.17】