

101 年第二次專門職業及技術人員高等考試中醫師、營養師、心理師、高等暨普通考試醫事人員考試暨高等考試醫師考試分試考試

等別：高等考試

類科：營養師

科目：營養學

甲、申論題部份

- 一、蛋白質-熱量營養不良 (protein-energy malnutrition) 發生的原因，一部分來自蛋白質攝取不足或品質不良。請說明何謂完全蛋白質 (complete protein)？(5 分) 何謂限制胺基酸 (limiting amino acid)？(5 分) 請說明使用蛋白質消化率校正之胺基酸積分 (protein digestibility corrected amino acid score, PDCAAS) 評估食物中蛋白質品質之特點？(10 分)

【擬答】

(一)完全蛋白質 (Complete Protein)

1. 含有 33% 必需胺基酸與 66% 非必需胺基酸
2. 足夠維持健康與促進生長、發育。
3. 具有高生物價 (High Biological Value)，如：蛋、牛奶、肉類、酵母等。

(二)限制胺基酸 (limiting amino acid)

1. 蛋白質中胺基酸積分最低的胺基酸，稱為該蛋白質的限制胺基酸 (limiting amino acid)
2. 每種蛋白質都有其限制胺基酸。

食物	限制胺基酸	胺酸積分
蛋	None	100
牛奶	Methionine, Cysteine	61
魚	Tryptophan	75
牛肉、雞肉	Valine	69/67
豬肉	Methionine, Cysteine	68

(三)蛋白質消化率校正胺酸積分 (protein digestibility corrected amino acid score ; PDCAAS)

1. 1991 年 FDA 及 WHO 改用 PDCAAS 來評估蛋白質品質，此法校正胺基酸消化吸收率及生物利用性。

【公式】

$$\text{PDCAAS} = \text{amino score} \times \text{測量蛋白消化率}$$

2. 特性

- (1) 用 PDCAAS 來評估蛋白質的品質是以①食物中蛋白質成份及含量②蛋白質消化率③能提供必需胺基酸量等因素考量。

(2)為真正以人體需求來測量蛋白質的方法。

(3)經 PDCAAS 評量黃豆蛋白與動物性蛋白皆為 1，都是品質好的高生理價的蛋白質。

二、請說明何謂膽固醇攝取之接受體途徑 (receptor pathway for cholesterol uptake)？(5 分) 何謂膽固醇攝取之清除者途徑 (scavenger pathway for cholesterol uptake)？(5 分) 此二種途徑中氧化態的 LDL (oxidized LDL) 與動脈硬化之關係為何？(5 分)

【擬答】

(一) receptor pathway for cholesterol uptake

LDL 脂蛋白受體 (receptor) 會專門辨認 LDL 脂蛋白上的 Apo B-100 蛋白並與之結合。當 LDL 脂蛋白與其受體結合之後，LDL 脂蛋白即被其受體所主導的胞噬作用 (endocytosis) 所內部化 (internalized) 並形成核內體 (endosome) 的小泡，接著核內體與溶小體 (lysosome) 相互融合。溶小體內的水解^①便將 LDL 脂蛋白加以分解。其中佔 LDL 脂蛋白比例最大的膽固醇酯被膽固醇酯水解 (cholesteryl esterase) 分解成膽固醇與脂肪酸。這些經過水解後而得到的膽固醇便可被細胞利用來合成細胞膜，或者是轉變成固醇類賀爾蒙，或者是轉變成膽酸。過剩的膽固醇可以再度被酯化並被細胞儲存起來。

(二) scavenger Pathway for cholesterol uptake

在正常情況下，人體大部份 LDL 是經由 LDL receptor 來代謝，其餘的部份則由非專一性的受體 (scavenger receptor) 來負責清除。這條代謝路徑主要是專門清除一些受到化學作反應而改變的脂蛋白或者是與其他分子結合的脂蛋白，如，氧化之 LDL 及糖化之 LDL，因為這些 LDL 只能夠與清除者受體結合而不能與正常的 LDL 脂蛋白受體結合。

(三) 此二路徑中 LDL 與動脈硬化之關係為何？

巨噬細胞經由 scavenger pathway 可去除血管壁上被氧化之 LDL。防止被氧化之 LDL 進入血液循環，避免巨噬細胞因吸收太多氧化之 LDL 變成 foam cells 造成血管壁斑痕引發動脈硬化症。

此外，當人體內 LDL 脂蛋白的濃度過高時，一部份的 LDL 脂蛋白也可以經由清除者受體的代謝路徑被清除掉。特別是當病人體內缺乏 LDL 脂蛋白受體時，其體內的 LDL 脂蛋白則幾乎由清除者細胞來負責執行，這些細胞中最主要的就是巨噬細胞 (macrophages)。

三、維生素 D 與鈣質的吸收在預防骨質疏鬆被認為是重要的議題。請說明維生素 D 的來源為何？(5 分) 維生素 D 如何被代謝活化？(5 分) 以及維生素 D 在不同組織器官如何促進血鈣增加？(5 分)

【擬答】

(一)自然界中的維生素 D 有二種型態：(1)維生素 D₂ (ergocalciferol)：來自酵母及植物固醇 ergosterol；(2)維生素 D₃ (cholecalciferol)：由皮膚的 7-脫氫膽固醇 (7-dehydrocholesterol)，二者經紫外光 UVB (290 - 315 nm) 照射後，固醇核心之 B 環進行光分解作用 (photolysis)，合成維生素 D。

(二)維生素 D 活化

具有生物活性的維生素 D 必須在 C-1 與 C-25 之支鏈羥化(hydroxylation)，形成 1,25-dihydroxyvitamin D (以下簡稱 1,25(OH)₂D) 才能發揮其生理功能。

1. 在肝臟中經 25-羥化酶(25 hydroxylase)活化。
2. 在腎小管、骨骼和胎盤中 1 α -羥化酶(1 hydroxylase)催化成 1,25-(OH)₂D。

(三)活化型維生素 D 使血鈣上升機制為

1. 腸壁細胞合成鈣結合蛋白質(intestinal calcium binding protein；Calbindin)，促進小腸對鈣的主動運輸(active transport)，增加鈣質的吸收。
2. 催化破骨細胞 (osteoclast) 的活性，使骨骼中鈣游離(bone resorption)
3. 促進腎小管再吸收鈣。

乙、測驗題部分

- (C) 1. 對胰島素敏感的葡萄糖載體 (glucose transporter) 為：
(A)GLUT1 (B)GLUT3 (C)GLUT4 (D)SGLT1
- (B) 2. 下列何種代糖中含有苯丙胺酸，苯酮尿症患者不宜食用？
(A)糖精 (Saccharin) (B)阿斯巴甜 (Aspartame)
(C)紐甜 (Neotame) (D)醋磺內酯鉀 (Acesulfame-K)
- (C) 3. 下列何種多醣類，最不易被人體消化？
(A)澱粉 (B)蜜三糖 (C)果膠 (D)糊精
- (B) 4. 攝取蛋白質後，其在體內的變性 (denaturation) 是指：
(A)蛋白質成分被破壞，喪失其營養價值
(B)蛋白質結構被降解，有助於與消化酶接觸，可視其為蛋白質消化的第一步
(C)蛋白質結構被破壞，喪失其功能，無法與消化酶結合
(D)蛋白質結構被破壞，使蛋白質難以消化，並增加其造成過敏的危險性
- (D) 5. 下列評估蛋白質品質的方法中，何者並未考慮蛋白質的消化率？
(A)生物價 (biological value)
(B)蛋白質效率 (protein efficiency ratio)

- (C)蛋白質淨利用率 (net protein utilization)
(D)化學積分法 (chemical score)
- (A) 6. 下列食品的限制胺基酸何者正確？
(A)乾豆類為甲硫胺酸 (B)穀類為酪胺酸
(C)堅果類為甲硫胺酸 (D)蔬菜為離胺酸
- (D) 7. 下列何者為消瘦症 (marasmus) 產生之原因
(A)過多的脂肪堆積在肝臟中 (B)攝取過多胺基酸補充品
(C)攝取過多流質食物引起水腫 (D)蛋白質與能量攝取不足
- (B) 8. 下列何者為 Omega-3 系脂肪酸？
(A) elaidic acid (B) eicosapentaenoic acid
(C) arachidonic acid (D) stearic acid
- (C) 9. 下列有關氫化作用之敘述，何者正確？
(A)可將固體脂肪轉變為液體脂質以利食品加工應用
(B)副產物包括順式脂肪酸，將增加 LDL 與降低 HDL 含量
(C)可造成油脂由液體成為固體之特性
(D)可將植物油中之膽固醇去除
- (C) 10. 研究顯示 leptin 是一種類荷爾蒙，作用於下視丘的一種蛋白質，下列敘述何者正確？
(A)他是由胃細胞所分泌、製造 (B)能促進食慾及提升有效的能量儲存
(C)能抑制食慾及增加能量消耗 (D)通常於禁食時的血液濃度會與體重成反比
- (B) 11. 若一星期欲減肥 0.5 公斤之體重，則理論上每天之熱量攝取應減少多少大卡？
(A) 250 (B) 500 (C) 750 (D) 1,000
- (B) 12. 王先生身高 150 公分，體重 50 公斤，則 BMI 值為何？
(A) 20 (B) 22 (C) 24 (D) 26
- (D) 13. 下列有關基礎代謝率的敘述，何者錯誤？
(A)體溫升高 1°C 則基礎代謝率上升 13%
(B)影響基礎代謝率的因素包括年齡及性別
(C)測量基礎代謝率應在室溫、靜臥、清醒、禁食 10 小時等條件下進行
(D)基礎代謝率為維持人體生命現象與體能活動所需耗費的能量
- (C) 14. 下列有關維生素 B2 (Riboflavin) 之敘述，何者錯誤？
(A)唯一具有螢光之維生素 (B)在牛乳及乳製品中含量豐富
(C)此維生素是國人較不缺乏之維生素 (D)缺乏時易造成嘴唇口角發炎和破裂
- (B) 15. 下列何種沉物質缺乏時，會減少維生素 A 結合蛋白活性因而影響其代謝？
(A)鎂 (B)鋅 (C)硒 (D)鐵
- (D) 16. 下列何者為維生素 B1 的缺乏症？
(A) Megaloblastic anemia (B) Pellagra
(C) Scurvy (D) Beriberi

- (A) 17. 葉酸缺乏產生的病症為：
(A)巨球型貧血症 (B)小球型貧血症
(C)融血型貧血症 (D)鐮刀型貧血症
- (C) 18. 下列有關維生素 K 的敘述，何者錯誤？
(A)新生兒較易缺乏 (B)常服用抗生素者容易缺乏
(C)引起壞血病 (scurvy) (D)引起皮下出血 (purpura)
- (D) 19. 在補充鈣的攝取時，也應考慮到下列何種營養素是否充足才能有效吸收鈣？
(A)維生素 A (B)維生素 C (C)菸鹼素 (D)維生素 D
- (A) 20. 肌肉中缺乏何種酵素，故無法進行糖質新生作用？
(A) glucose-6-phosphatase (B) glycerol-3-phosphatase
(C) 6-phosphoglycerate dehydrogenase (D) glucokinase
- (D) 21. 下列有關脂肪的敘述，何者錯誤
(A) oil 是指室溫下為液態之脂質 (B) fat 是指室溫下為固態之脂質
(C)雙鏈愈多之脂質愈可能為液態脂質 (D)豬油因含不飽和脂肪多，因此為固態油脂
- (A) 22. 下列何者是維持正常免疫系統功能的必須營養素？
(A)維生素 A (B)維生素 K (C)維生素 D (D)維生素 E
- (C) 23. 膳食纖維代謝所產生的那一種短鏈脂肪酸可抑制膽固醇之生合成？
(A) acetic acid (B) pentanoic acid
(C) propionic acid (D) palmitic acid
- (A) 24. 有關礦物質缺乏症的敘述，何者錯誤？
(A)鈉缺乏會引起水腫 (B)鈣缺乏會引起骨質疏鬆症
(C)鎂缺乏會引起神智不清、幻覺 (D)鉀缺乏會造成心肌衰竭
- (B) 25. 下列何種為生素主要的作用在於維持細胞膜的完整性？
(A)維生素 D (B)維生素 E (C)維生素 A (D)維生素 K
- (A) 26. 下列營養素中，何者與調節人體水分的平衡無關？
(A)脂肪酸 (B)蛋白質 (C)鈉 (D)鉀
- (C) 27. 下列有關人體的超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)之敘述，何者正確？
(A)在粒線體中的 SOD 結構之必要成分為鎂
(B)在血漿與細胞外液之 SOD 結構之必要成分為錳
(C)在細胞質之 SOD 結構之必要成分為銅與鋅
(D)在紅血球中之 SOD 結構之必要成分為鐵
- (A) 28. 人體代謝鋅的過程中，金屬硫蛋白(metallothionein)的功能為何？
(A)在小腸絨毛細胞內結合被吸收的鋅，避免過量的新進入血管內
(B)負責在血液循環中運送鋅
(C)在肝臟中鋅的主要儲存型態
(D)在骨骼與肌肉中鋅的主要儲存型態

- (C) 29. 下列有關錳的代謝或功能之敘述，何者正確？
(A)是超氧化物歧化酶(superoxidase dismutase)的必要成分，在細胞質中發揮抗氧化功能
(B)是觸媒(catalase)的必要成分，在過氧化小體(Peroxisomes)中發揮抗氧化功能
(C)身體藉著膽汁排除與小腸再吸收調節體內的錳含量
(D)由於腸道吸收率很低，因此沒有錳中毒的疑慮
- (B) 30. 下列有關碘之代謝的敘述，何者正確？
(A)各類食物來源的碘必須還原為元素態，才能在小腸被吸收
(B)硒缺乏會使碘缺乏問題更加嚴重
(C)攝取過量碘會造成甲狀腺的壞死與萎縮
(D)攝取超過需要量的碘可由尿液排除，因此沒有碘中毒的疑慮
- (A) 31. 懷孕時細胞快速分裂，下列那些營養素的需求量要特別增加？
(A) folate、vitamin B12 (B) vitamin C、B2
(C) vitamin A、D (D) vitamin A、B12
- (C) 32. 下列何種狀況不是 Anorexia nervosa 的主要症狀？
(A)體脂肪流失 (B)體溫降低 (C)食道發炎 (D)賀爾蒙分泌改變
- (A) 33. Low-birth-weight 嬰兒需特別注意下列何種礦物質的補充？
(A)鐵 (B)鎂 (C)鋅 (D)碘
- (C) 34. 人體代謝胺基酸時，主要的代謝反應與必須的營養素為何？
(A)去胺作用；碳水化合物 (B)胺基酸氧化作用
(C)轉胺作用；維生素 B6 (D)尿素循環；穀胺醯胺(glutamine)
- (A) 35. 膽汁含有膽酸、膽固醇及下列何種物質？
(A)卵磷脂 (B)脂蛋白 (C)三酸甘油酯 (D)醣脂質
- (C) 36. 更年期婦女每日鈣質建議攝取量為：
(A) 500mg (B) 800mg (C) 1000mg (D) 1500mg
- (D) 37. 下列何者可以幫助腸道中鈣質的吸收？
(A) glucose (B) sucrose (C) maltose (D) lactose
- (B) 38. 下列有關運動營養的敘述，何者正確？
(A) 100 公尺短跑選手須進行肝醣超補作用
(B)健美或是舉重選手健穀補充維生素 B6
(C)青少年運動選手常有攝取過多熱量的問題
(D)一般運動選手比非運動選手需要攝取較高量的脂質
- (A) 39. 下列何種礦物質不會影響鈣質的吸收與排泄？
(A) potassium (B) magnesium (C) phosphorus (D) sodium
- (A) 40. 下列那些 hormones 是促使男性第二性徵表現的主要因素？① androgen ② testosterone
③ estrogen ④ progesterone
(A)①② (B)①③ (C)①④ (D)②③