

101 年第一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：生理學與生物化學

甲、申論題部份

一、心理、社會、環境等壓力 (stress) 所引起之胃潰瘍，其發症之機轉及症狀為何？又，如何以飲食療法加以改善？(15 分)

【擬答】

(一)壓力狀態下，人體的反應→所以交感神經興奮

1.內分泌系統：

壓力刺激下視丘分泌 ACTH-RH 可增加

→腦下腺前葉分泌 ACTH 增加

→腎上腺皮質束狀層分泌皮質醇(Cortisol)增加。

2.神經系統：

壓力刺激下視丘(自主神經中樞)

→交感神經節前纖維活動性增加

→腎上腺髓質嗜鉻細胞合成正腎上腺素(Norepinephrine, NE)增加

→NE 轉變為腎上腺素(Epinephrine, Epi)增加。

(二)在情緒激動時，介於消化期間的分泌會高達每小時 50ml 以上，而且內含的相當量的酸，其機制與胃分泌的頭相類似。所以情緒激動是胃潰瘍(pepticulcer)的一項重要因素。

(三)降低胃黏膜對胃酸抵抗力，保護機制不足，因此就產生胃表面的侵蝕(即潰瘍)。

1.粘液層減少：交感神經興奮性↑。

2. HCl 過多

3.胃粘膜層主動分泌至粘液層之 HCO_3^- 減少：

① HCO_3^- 可中和 H^+ 量

② $\text{pepsinogen}(\cdot\cdot\text{HCO}_3^- \downarrow) \text{H}^+ \uparrow \uparrow \rightarrow \text{pesin} \uparrow \uparrow \rightarrow$ 潰瘍

(四)食物：

1.原則是減輕胃的負擔

2.蛋白質類不宜大量攝取,如豆類、肉類

3.不易消化的如糯米之類不宜大量攝取

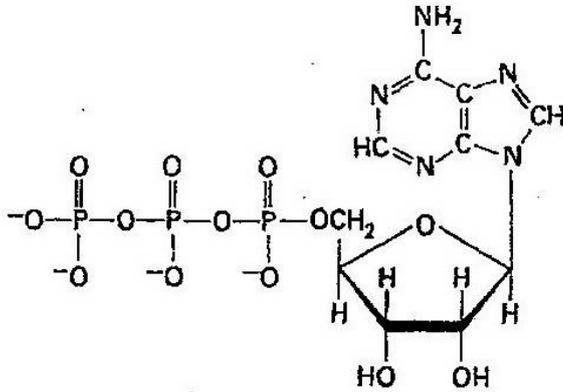
二、老齡時期對營養素在體內代謝上有哪些生理變化？其產生之現象為何？請以能量、蛋白質、醣類及脂質之代謝加以說明。(10分)

【擬答】

- (一) BMR 下降，熱量需求減少，若熱量攝去過多會造成體脂肪堆積
- (二) 蛋白質消化吸收功能變差，同時蛋白質合成減少，隨著年齡增加，身體質量指數(BMI)不變，但是非脂肪組織 (fat free mass) 減少，相對脂肪組織增加，體內肌肉、水份及骨質密度下降；肌肉質量 (muscle mass) 隨著年齡增加而下降，由於文化、飲食、活動減少等因素引起“scapopenia”，肌肉組織及肌力不自主的流失造成老年人下肢無力容易跌倒、功能性失能、衰弱、無法獨立自理生活，嚴重者死亡
- (三) 膽汁和胰解脂酶分泌量減少，脂肪消化能力，隨著老化，腸絨毛萎縮，黏膜細胞增生能力變差，造成脂肪吸收不良。
- (四) 小腸乳糖酶減少，使乳糖消化吸收不良。
- (五) 營養素需求
 - 1. 蛋白質
建議每公斤體重約 1.0 公克，70 歲以上每公斤體重 1.0-1.25 公克，體重不足調高為 1.2-1.5 公克，在執行高強度運動訓練則給予 1.2-1.4 公克；同時配合疾病需要而調整；選擇質優蛋白，如：奶類、優酪乳、優格、起司、魚類、黃豆類及其製品，而紅肉及蛋類宜適量攝取。
 - 2. 脂肪
脂肪為濃縮能量來源，並且提供必需脂肪酸及幫助脂溶性維生素吸收，建議量和年輕時一樣，佔總熱量 30% 以下，飽和性脂肪佔總熱量 8-10%，多元不飽和脂肪酸佔總熱量 10% 以下，單元不飽和脂肪酸佔總熱量 15%，膽固醇每天 300 毫克以下，雖然血總膽固醇及 LDL 膽固醇濃度高與冠心症危險因子，但是血膽固醇濃度過低 (<160 mg/dL) 也是心血管疾病危險因子，所以不宜像年輕時一樣，減少體重或使用 statin 來降低血膽固醇。
 - 3. 醣類
醣類為人體熱量主要來源，葡萄糖為腦及紅血球細胞能量來源，故醣類宜佔總熱量 50-60%，膳食纖維建議每天攝取 25-35 公克；果膠 (pectin)、guar、tragacanth 等水溶性膳食纖維延長胃排空，降低腸道對葡萄糖吸收，進而降低餐後胰島素分泌，增加糖尿病人葡萄糖耐受性，同時也可降總膽固醇、LDL 膽固醇及三酸甘油酯，建議多攝取纖維含量高之醣類，如新鮮水果、富含澱粉蔬菜、豆莢類及全穀類。

三、簡答題：(10分，每小題5分)

- (一)解釋名詞：Antisense RNA。
 (二)寫出下列結構式的中、英文全名和生理功能。



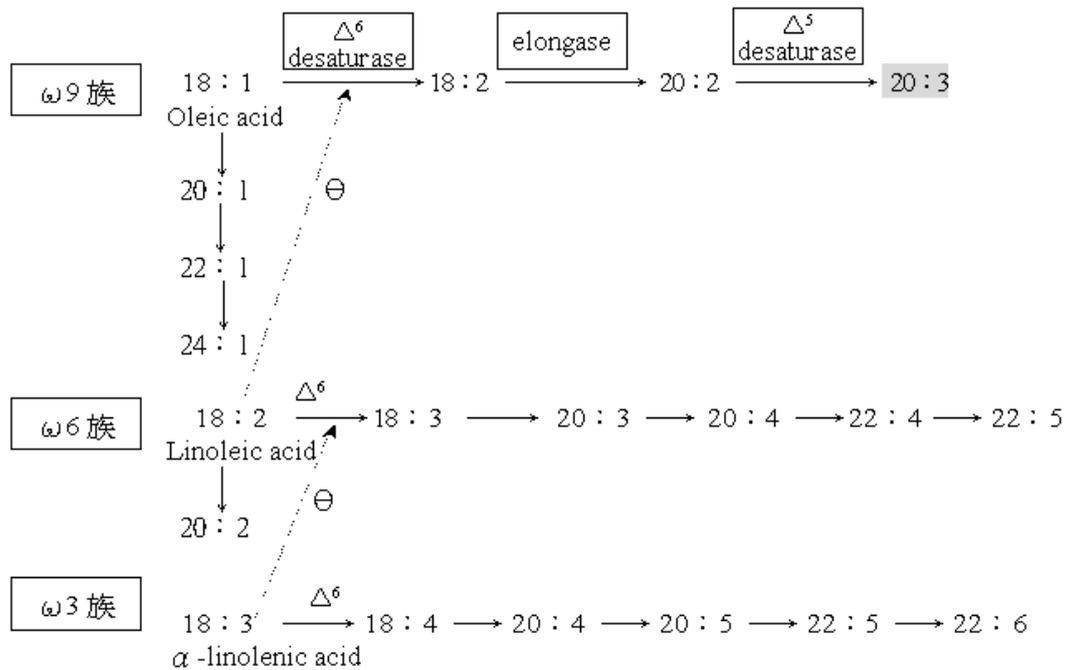
【擬答】

- (一)與 mRNA 上之氮鹼基互補之一段之 RNA 稱為 antisense RNA，因會互補於 mRNA 上，讓 mRNA 無法轉譯(translation)。可抑制細菌孳長，其作用如下：
 antisense RNA 與 mRNA 結合後，成為 primer 的作用。由 RNA-dependent RNA polymerase(RdRp)作用，將 mRNA 補成雙股(dsRNA)。成為 dsRNA 的 mRNA 被 Dicer 切斷失去作用。
- (二)腺核苷三磷酸鹽 (Adenosine 5' triphosphate; ATP)，其生理功能為能量儲存，提供生理所需之能量來源。分子 上含 2 個高能建，當 ATP 水解成 ADP 實是放出 7.3Kcal

四、請敘述人體如何合成棕櫚酸 (palmitate)？並說明經由 palmitate 人體可以自行合成不飽和脂肪酸即無法合成不飽和脂肪酸之原因 (含生化反應步驟) (15分)

【擬答】

- (一)由 8 分子 Acetyl CoA，消耗 7 分子 ATP(7 Acetyl CoA→Malonyl CoA) 及 7 分子 NADPH+H⁺，7 分子 FMNH₂ 經由 fatty acid synthase complex 合成。
- (二) palmitate 經由 Δ^9 desaturase 合成 ω 9 族 oleic acid，但人體缺乏 Δ^{12} desaturase 無法合成 ω 6 族 linoleic acid 及缺乏 Δ^{15} desaturase 合成 ω 3 族 α -linolenic acid。反應如下：



乙、測驗題部分

- (B) 1. 若將正常細胞放入含有尿素 (105mOsm) 及氯化鈉 (300mOsm) 的1公升溶液中，則細胞將呈現下列何種變化？
- (A) 萎縮且持續呈現該狀態 (B) 先萎縮而後快速回復正常體積
(C) 膨脹且持續呈現該狀態 (D) 先膨脹而後萎縮
- (A) 2. 下列何者部署於後天免疫的特徵？
- (A) 補體系統瓦解細菌細胞 (B) 巨噬細胞的抗原呈現作用 (antigen presentation) 活化T細胞
(C) 記憶性B細胞的功能 (D) 抗體對致病原的調理作用 (opsonization)
- (A) 3. 當病患有急性嚴重失血時，經反射代償的結果，其平均動脈壓依然比失血前低，是下列哪一因素所造成？
- (A) 心輸出量下降 (B) 心跳速率下降
(C) 血管阻力下降 (D) 支配動脈之交感神經活性下降
- (C) 4. 正常情況下鮑氏囊的膠體滲透壓 (colloid osmotic pressure) 最接近多少mmHg？
- (A)60 (B)18 (C)0 (D)30
- (A) 5. 排卵 (ovulation) 的必要條件為何？
- (A) LH 潮放 (surge) (B) 高濃度助孕酮 (progesterone)
(C) 高濃度催產激素 (oxytocin) (D) 黃體 (corpus luteum) 形成

- (C) 6. 有關精子生成 (spermatogenesis) 的敘述，下列何者正確？
(A) 與卵子一樣出生後即有固定的數目
(B) 男性老年時，性慾與精子生成皆不會減低
(C) FSH, LH, 與睪固酮 (testosterone) 皆可影響精子的生成
(D) 主要在 Leydig 細胞內進行
- (A) 7. 下列何者為下視丘中促進食慾的神經傳導物質？
(A) neuropeptide Y (B) substance P (C) acetylcholine (D) melanocortin
- (C) 8. 有關運動神經支配骨骼肌收縮的特性敘述，下列何者最正確？
(A) 運動神經會釋放乙醯膽鹼作用在肌細胞的 G-protein coupled receptor
(B) 運動神經分為髓鞘化及未髓鞘化的神經纖維，因此對骨骼肌的支配有快慢之分
(C) 乙醯膽鹼受體會聚集在骨骼肌的運動終板
(D) 一個運動神經只能支配一個骨骼肌細胞
- (C) 9. 短時間劇烈運動後，肌肉容易疲勞，最主要原因是：
(A) ATP 耗盡 (B) 肌酸耗盡 (C) 乳酸堆積 (D) 脂肪酸堆積
- (D) 10. 下列何者是治療惡性貧血 (pernicious anemia) 的最佳方法？
(A) 口服高劑量的鐵質 (B) 口服高劑量的 Vitamin B6
(C) 靜脈注射 Vitamin E (D) 靜脈注射 Vitamin B12
- (C) 11. 下列何者屬於後天性免疫系統反應？
(A) 巨噬細胞 (macrophage) 吞噬外來細菌
(B) 自然殺手細胞 (natural killer cell) 對癌細胞的毒殺作用
(C) 輔助性 T 細胞 (helper T cell) 分泌細胞激素活化 B 細胞
(D) 活化補體 (complement) 系統對外來微生物表面的反應
- (B) 12. 有關控制小動脈 (arteriole) 收縮與舒張，下列哪一項不是主要的生理因子？
(A) 交感神經的活性 (B) 副交感神經的活性
(C) 流經小動脈的血流量 (D) 小動脈局部代謝物的多寡
- (B) 13. 下列哪一種現象是形容因組織代謝活動增加而產生血流量的增加？
(A) 血流自我調節 (autoregulation) (B) 主動充血 (active hyperemia)
(C) 被動充血 (reactive hyperemia) (D) 神經性充血 (neural hyperemia)
- (B) 14. 有關激素代謝之敘述，下列何者正確？
(A) 大部分激素被血液中之酵素所代謝
(B) 肝臟與腎臟為激素代謝與排泄之主要器官
(C) 激素一旦被代謝，即失去生物活性
(D) 在血液中與蛋白質結合之激素比游離態激素更易被代謝
- (A) 15. 胰島素缺乏的糖尿病患者易產生下列何症狀？

- (A)代謝性酸中毒 (B)代謝性鹼中毒 (C)呼吸性酸中毒 (D)呼吸性鹼中毒
- (B) 16. 有關某藥物可以抑制亨利氏環粗上升枝的轉運蛋白活性之敘述，下列何者錯誤？
(A)尿鈉排泄 (natriuresis) 增加 (B)尿量減少
(C)尿鉀排泄 (kaliuresis) 增加 (D)尿量增加
- (D) 17. 下列腸胃道激素當中，何者能刺激胰島素 (insulin) 之分泌？
(A)胃泌素 (gastrin) (B)膽囊收縮素 (cholecystokinin)
(C)胰泌素 (secretin) (D)胃抑勝肽 (gastric inhibitory peptide)
- (B) 18. 正常情況下，一個體重 70 公斤的人，其大腸每天所吸收之水分約占全身細胞外液體積的百分之多少？
(A) 3 (B) 10 (C) 20 (D) 40
- (C) 19. 下列哪一個容積無法使用肺量計測定儀 (spirometer) 測出？
(A)潮氣容積 (tidal volume) (B)肺活量 (vital capacity)
(C)肺餘容積 (residual volume) (D)吸氣儲備容積 (inspiratory reserve volume)
- (D) 20. 最常用的產前染色體檢察之檢體為：
(A)胎兒週邊血液 (B)胎盤絨毛 (chorionic villus sample)
(C)骨髓細胞 (D)羊水 (amniotic fluid)
- (B) 21. 生物素 (biotin) 為丙酮酸羧化酶 (pyruvate carboxylase) 的輔酶，會以共價鍵鍵結於酵素的活化位置，此活化位置的胺基酸為：
(A) leucine (B) lysine (C) isoleucine (D) histidine
- (A) 22. 幾丁質 (chitin) 的組成單位是：
(A) N-acetyl-D-glucosamine (B) β -D-mannuronate
(C) N-acetyl-D-galactosamine (D) α -L-guluronate
- (B) 23. 有關 Gram-negative 和 Gram-positive 細菌中肽聚醣 (peptidoglycan) 的相同處之敘述，下列何者正確？
(A)皆具有 multilayer 的 peptidoglycan
(B)是以 N-acetylglucosamine 和 N-acetylmuramic acid 為基本單位組成的 peptidoglycan
(C) peptidoglycan 之間是以 pentaglycine chain 連接
(D) peptidoglycan 的胺基酸成分僅含有 alanine
- (B) 24. 下列糖解作用 (glycolysis) 的代謝反應中，共可消耗 2 分子 ATP 的反應式為何？① glucose \rightarrow glucose-6-phosphate ② glucose-6-phosphate \rightarrow fructose-6-phosphate ③ fructose-6-phosphate \rightarrow fructose-1,6-bisphosphate ④ fructose-1,6-bisphosphate \rightarrow dihydroxyacetone phosphate+glyceraldehydes-3-phosphate
(A)①② (B)①③ (C)②③ (D)③④
- (C) 25. 有關油酸、亞麻油酸與次亞麻油酸的敘述，下列何者正確？

- (A)三者均為飽和脂肪酸
 (B)三者均含有 20 個碳原子
 (C)在完全氫化後，三者均能產生硬脂酸
 (D)在完全氫化後，三者均可產生許多乙酸斷片 (acetate fragments)
- (A) 26. 人類的血液循環系統在運送游離脂肪酸時，下列何者最長與脂肪酸結合？
 (A)白蛋白 (albumin) (B)球蛋白 (globulin)
 (C)高密度脂蛋白 (HDL) (D)低密度脂蛋白 (LDL)
- (B) 27. 若欲使物質由低濃度通過細胞膜往高濃度進行快速移動，則其條件應為下列何者？
 (A)該物質須帶負電
 (B)必須有耗能的主動運輸系統參與其中
 (C)該物質需能溶於細胞膜
 (D)該物質需要經由一種可以快速通過細胞膜的溶劑攜帶
- (A) 28. 脂肪酸合成酶複合體中包含 7 種酵素活性，其中不包括下列何者？
 (A)乙醯輔酶 A 羧化酶 (acetyl CoA carboxylase)
 (B)丙二醯基轉醯基酶 (malonyl transacylase)
 (C)乙醯轉醯基酶 (acetyl transacylase)
 (D)硫酯酶 (thioesterase)
- (D) 29. 下列何者不是由酪胺酸代謝產生的生物胺？
 (A)多巴胺 (dopamine) (B)腎上腺素 (epinephrine)
 (C)正腎上腺素 (norepinephrine) (D)血清素 (serotonin)
- (A) 30. 在人體含氮物質代謝過程中，葉素的單碳代謝參與了以下哪一項反應？
 (A)組胺酸異化分解釋出亞胺甲基 (formimino)
 (B)傳遞甲醯基 (formyl) 協助甲硫胺酸的合成
 (C)傳遞甲基 (methyl) 協助甘胺酸合成絲胺酸
 (D)提供甲烯基 (methylene) 參與嘌呤的合成
- (D) 31. 尿素分子中含有兩個氮，分別是以何種形式被帶進入尿素循環？
 (A)丙胺酸 (alanine) 與甘胺酸 (glycine)
 (B)精胺酸 (arginine) 與鳥胺酸 (ornithine)
 (C)天門東胺酸 (aspartate) 與穀胺酸 (glutamate)
 (D)穀胺酸 (glutamate) 與氨甲醯磷酸 (carbamoyl phosphate)
- (B) 32. 下列何者是蛋白質轉譯後修飾作用 (posttranslational processing) 的例子？
 (A)多胜肽合成後自核糖體脫離的過程
 (B)由前胰島素原轉變為胰島素原、胰島素的過程
 (C)多胜肽合成後形成四級結構的過程

- (D)多胜肽合成後自高基氏體向細胞外分泌的過程
- (C) 33. 有關 complementary DNA (cDNA) 的敘述，下列何者正確？
(A) 一股 RNA 與另一股與其互補的 DNA 組成的雙股結構
(B) 一股 RNA 與另一股與其互補的 RNA 組成的雙股結構
(C) 一段 RNA 經反轉錄作用後形成的雙股 DNA
(D) 一段 RNA 經環化作用後形成的環狀雙股 DNA
- (D) 34. 在相同的酸鹼及離子濃度環境下，已知其中一股之鹼基 (base) 組成如下所列則何種雙股 DNA 之 melting point 最高？
(A) A:24.5%, T:26.5%, C:25.8%, G:23.2%
(B) A:26.5%, T:24.5%, C:23.2%, G:25.8%
(C) A:25.8%, T:26.5%, C:23.2%, G:24.5%
(D) A:23.2%, T:24.5%, C:26.5%, G:25.8%
- (C) 35. 在雙股 DNA 中每一鹼基對 (base pair) 以何種力量鍵結？
(A) 親和鍵 (affinity bond) (B) 共價鍵 (covalent bond)
(C) 氫鍵 (hydrogen bond) (D) 雙硫鍵 (disulfide bond)
- (D) 36. 細胞週期 (cell cycle) 的進行順序為何？
(A) $G1 \rightarrow G2 \rightarrow S \rightarrow M$ (B) $S \rightarrow G1 \rightarrow G2 \rightarrow M$
(C) $G1 \rightarrow M \rightarrow G2 \rightarrow S$ (D) $G1 \rightarrow S \rightarrow G2 \rightarrow M$
- (A) 37. 有關乙醛酸循環 (glyoxylate cycle) 之敘述，下列何者錯誤？
(A) 此循環會經由氧化脫羧反應 (oxidative decarboxylation) 形成草醋酸 (oxaloacetate)
(B) 於植物乙醛體 (glyoxysome) 中進行
(C) 此循環可使植物直接由脂肪進行碳水化合物的生成
(D) 此循環主要是將兩個兩碳之乙醯單元合成四碳之琥珀酸 (succinate)
- (C) 38. 下列酵素為催化檸檬酸循環中氧化之反應，何者不與 NAD 之還原有關？
(A) malate dehydrogenase (B) α -ketoglutarate dehydrogenase complex
(C) succinate dehydrogenase (D) isocitrate dehydrogenase
- (D) 39. 牛磺膽酸鈉 (sodium taurocholate) 與甘胺膽酸鈉 (sodium glycocholate) 係用於輔助下列何種化合物的吸收？
(A) 核酸 (B) 甘油 (C) 胺基酸 (D) 脂肪酸
- (A) 40. 每酵素分子每秒催化基質分子數目的量度，通常以何常數表示？
(A) k_{cat} (B) V_{max} (C) K_m (D) K_{eq}