

110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：衛生技術

科 目：醫用微生物及免疫學概要

一、以細菌感染為例，說明補體系統活化路徑中，替代途徑 (alternative pathway) 在先天免疫反應 (innate immune response) 及後天免疫反應 (adaptive immune response) 所扮演的角色。
(30 分)

解題關鍵：本大題難度適中，老師上課皆有介紹到，比較難的地方是考替代途徑在後天免疫反應所扮演的角色，這比較冷門且易讓考生混淆。

【擬答】

※替代途徑 (Alternative pathway)

替代路徑 (alternative pathway) 的補體活化順序：

$C3 \rightarrow C5 \rightarrow C6 \rightarrow C7 \rightarrow C8 \rightarrow C9$

順序	內容
C3	<ul style="list-style-type: none">● 替代路徑的 C3 轉化酶有兩種。● C3 自發性的水解 $C3 \rightarrow C3(H_2O)$，與 factor B、factor D 作用產生 $C3(H_2O)Bb$，是替代路徑的 C3 轉化酶，能結合 C3 並進行 C3 蛋白質裂解作用 $C3 \rightarrow C3a + C3b$。● C3b 和細菌細胞表面作用，再與 factor B、factor D、properdin 反應，產生穩定的 C3 轉化酶 (C3 convertase)：$C3bBb$，是替代路徑的另一個 C3 轉化酶。● $C3bBb$ 之後再加上 C3b，形成 C5 轉化酶 (C5 convertase)：$C3bBbC3b$。
C5	<ul style="list-style-type: none">● C5 轉換酶 (C5 convertase) 將 $C5 \rightarrow C5a + C5b$。
形成膜攻擊複合物	<ul style="list-style-type: none">● MAC (membrane attack complex)。● $C5b \sim C9$ 組成，使細菌的細胞膜破裂而死亡。

(一)替代途徑 (alternative pathway) 在先天免疫反應 (innate immune response) 所扮演的角色：

1. 調理作用 (opsonization) \rightarrow C3b 會加強吞噬作用的進行。
2. 趨化作用 (chemotaxis) \rightarrow 吸引白血球往發炎處移動。
3. 發炎作用 (inflammation) \rightarrow C3a、C5a 稱為過敏性毒素 (anaphylatoxins)，引起發炎反應的媒介分子 (mediator) 之一。
4. 細胞溶解 (cytolysis) \rightarrow 補體活化後由 $C5b-C6-C7-C8-C9$ 形成膜攻擊複合物 (membrane-attack complex，簡稱 MAC)，使細菌細胞膜破洞而溶解。
5. C3 自發性的水解可維持補體的活化在一定的基本量，當補體需要大量活化時便可迅速反應。

(二)替代途徑 (alternative pathway) 在後天免疫反應 (adaptive immune response) 所扮演的角色：

1. 加強抗體的反應 (augmentation of antibody response) \rightarrow C3b 參與。
2. 加強 T 細胞對 APC 的反應 (enhancement of T-cell response to APC) \rightarrow C3a、C5a 參與，及 T 細胞和抗原呈現細胞上的 $C3aR$ 、 $C5aR$ 補體接受器。
3. 調理作用可促進吞噬作用的進行，使細菌的抗原更容易被處理而進行抗原呈現，以活化 T 細胞。
4. 放大環功能會產生更多的 C3b，可協助傳統路徑 (classical pathway) 的後續活化。

公職王歷屆試題 (110 地方特考)

二、請比較“疾病發生率”(incidence of a disease)及“疾病盛行率”(prevalence of a disease)之差異。(10 分)

解題關鍵：五年前有一樣的考題，配分三十分，要寫的詳細、統計。但今年是十分的考題，偏名詞解釋。

【擬答】

發生率是指一群原本沒有某種病況(可罹病的人)，但經過一段時間後，新發生某種病況的人數所佔的比例。

盛行率指一段時間內，族群中有多少人 having 病的比例，是觀察現存的病例。兩者皆是以發病者除以觀察的人數，得到相對的比例。

相異處為發生率的測量是選定一群可罹病的人，發現在這段時間內所產生的新病例數。

三、請依據下列三個特點：「核酸(nucleic acid)種類」、「病毒在寄主細胞中複製的場所(virus replication site in host cells)」及「突變率(mutation rate)」，比較 influenza virus 與 parainfluenza virus。(30 分)

解題關鍵：綜合比較流感與副流感，難度不高，要針對題目分點論述才可拿高分。

【擬答】

(一) Influenza virus

流感病毒屬於正黏液病毒科，為 RNA 病毒的一種。流感病毒屬於正黏液病毒科，為 RNA 病毒的一種。正黏液病毒科共有七個屬，其中流感病毒佔了四個：

1. A 型流感病毒
2. B 型流感病毒
3. C 型流感病毒
4. D 型流感病毒

病毒僅能在活的細胞中才能進行複製。首病毒會結合在宿主細胞表面，將基因組送入細胞中。之後基因組會轉譯產生 RNA，並轉譯出需要的蛋白質。之後這些蛋白質構件會自行組裝成病毒顆粒，成熟後會脫出宿主細胞。

透過突變和基因重組，新的流感病毒仍在不斷演化。突變可以造成病毒表面血球凝集素和神經氨酸酶抗原的微小變異，這稱作抗原漂變，使病毒株的變異增加並累積，演化出一種新的病毒株，能夠感染對原有品系免疫的個體，於是新的病毒株很快就會感染人群、造成流行，並取代原有的品系。

(二) parainfluenza virus

副流感病毒為 RNA 病毒，屬副粘液病毒科

RNA 複製和蛋白質合成在細胞質內進行。

RNA 不分段，無基因重組現象。

四、病原菌在感染過程中，可藉由產生外毒素(exotoxin)來傷害寄主細胞。請說明 diphtheria toxin、cholera toxin 及 botulinum toxin 是由那些病原菌產生及其傷害寄主細胞之機制。(30 分)

解題關鍵：三種外毒素，一來考英文，二來考機制，英文不難，機制要條列寫詳細，拿高分不易。

【擬答】

(一) diphtheria toxin: 由白喉桿菌分泌：期可催化 elongation factor-2(EF2)的 ADP-ribosylation，導

公職王歷屆試題 (110 地方特考)

致 eEF2 無法幫助 RNA 持續轉譯出胺基酸。

- (二) cholera toxin：霍亂毒素由霍亂弧菌產生，作用在腸道細胞，在 Gs 的 α 次單元上 ($s\alpha$) 接上 ADP-ribose(進行 ADP-ribosylation)，如此其 GTPase 的活性便被抑制，GTP 無法水解成 GDP，使 Gs 處在持續活化的狀態，不斷促進 adenylyl cyclase(AC)活性，製造出過多的 cAMP，過多的 cAMP 會使細胞內過多的液體及電解質流到腸道內，引成急性腹瀉
- (三) Botulinum toxin：由肉毒桿菌分泌，機理是阻斷神經末梢分泌能使肌肉收縮的乙醯膽鹼，從而達到麻痺肌肉的效果。人們食入和吸收這種毒素後，神經系統將遭到破壞，將會出現頭暈、呼吸困難和肌肉乏力等癥狀。

公
職
王