

112 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：衛生技術

科 目：醫用微生物及免疫學

李悟老師

一、細菌的特殊結構在感染時往往對其細胞致病性具有關鍵作用，請依序回答細菌鞭毛 (flagella)、菌毛 (pili)、莢膜 (capsule) 以及質體 (plasmid) 的差異與其可能的角色。(20 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★

2. 《破題關鍵》：都是細菌基本結構，題目不難，記得要畫圖做表會更好

【擬答】

(一)鞭毛 (flagella)：

有些細菌菌體上具有細長而彎曲的絲狀物，鞭毛是細菌的運動構造，具有化學趨向性，常朝向有高濃度營養物質的方向移動，也會避開對細菌有害的環境。

(二)菌毛 (pili)：

菌毛是許多革蘭氏陰性細菌表面遍佈的絲狀蛋白附屬器，比鞭毛更為細、短、直、硬，菌毛與運動無關，可分為普通菌毛和性菌毛兩種，普通菌毛可協助細菌黏附至目標細胞上；而性菌毛則參與細菌的接合作用 (conjugation)，為細菌間基因轉移機制之一。

(三)莢膜 (capsule)：

有些細菌細胞壁外，圍繞著一層較厚、具黏性、膠凍樣物質稱作莢膜。大多數莢膜 (像是肺炎鏈球菌、腦膜炎球菌的莢膜) 是由多醣體組成，莢膜具有抗吞噬作用 (antiphagocytic)，能保護細菌不被吞噬細胞所吞噬，為細菌的毒力因子之一。莢膜還能保留水分使細菌能抵抗乾燥，並對溶菌酶、補體 (complement)、抗體 (antibody)、抗菌藥物等具有抵抗力。

(四)質體 (plasmid)：

稱作染色體外的遺傳物質 (extrachromosomal DNA)，一般為小型環狀雙股 DNA，本身能獨立進行 DNA 複製，不是細菌存活必需的因子，但質體可攜帶某些特別的基因，像是抗生素抵抗基因、性菌毛基因等，會讓細菌額外獲得特殊能力。

鞭毛 (flagella)	菌毛 (pili)	莢膜 (capsule)	質體 (plasmid)
由蛋白質構成	由蛋白質構成	大部分由多醣體構成	由 DNA 構成
位於細胞表面	位於細胞表面	位於細胞表面	位於細胞質中
參與細菌的運動、移動	普通菌毛參與細菌黏附至目標細胞；性菌毛則參與細菌的接合作用 (conjugation)	抗吞噬作用 保護菌體 抵抗乾燥	質體可攜帶某些特別的基因，會讓細菌額外獲得特殊能力，像是抗生素抵抗基因

二、病毒的感染與複製是其導致疾病發生的必要過程，請回答腺病毒 (adenovirus) 的細胞感染過程。(25 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★

2. 《破題關鍵》：相當於考腺病毒的生命週期，與老師模擬考的題目相似

【擬答】

(一)腺病毒 (adenovirus) 基本特性：

1. 遺傳物質：線狀雙股 DNA 病毒 (linear dsDNA)。
2. 腺病毒科 (Adenoviridae)。
3. 病毒顆粒為二十面體。
4. 不具外套膜 (non-enveloped)。
5. 在細胞核進行複製。
6. 傳染途徑可經由飛沫傳染、人與人之間的直接接觸、手部觸碰到受污染的物品後又接觸自身的眼、口、鼻而感染，此外特定種類的腺病毒也可經由糞口途徑傳染。

(二)腺病毒 (adenovirus) 的細胞感染過程可分成六個階段

1. 附著階段 (attachment)	首先腺病毒表面蛋白質 (fiber protein) 與宿主細胞 (host cell) 表面特定受體 (coxsackievirus and adenovirus receptor, 簡稱 CAR) 之間發生專一性結合進行附著。
2. 穿入階段 (penetration)	腺病毒附著到宿主細胞表面特定受體之後，經由內吞作用 (endocytosis) 穿入到細胞內。
3. 脫殼階段 (uncoating)	(1) 腺病毒顆粒的內含物會被釋放，像是腺病毒 DNA 核酸。 (2) 腺病毒 DNA 核酸會進入到宿主細胞核中。
4. 生物合成階段 (biosynthesis)	(1) 腺病毒基因體會進行複製與病毒蛋白質合成，在此階段還未形成完整的病毒顆粒。 (2) 早期合成：腺病毒早期先利用宿主細胞的酶與資源來合成病毒的非結構性蛋白 (像是病毒複製所需要的酵素)。 (3) 晚期合成：腺病毒核酸進行複製、合成結構性蛋白。
5. 組裝階段 (assembly)	在細胞核中將新的腺病毒核酸與相關病毒蛋白質組裝在一起。
6. 釋放階段 (release)	無外套膜的腺病毒會造成細胞裂解 (cell lysis) 來進行病毒顆粒的釋放。

112年 虛實整合

多元學習新型態

志光
保成
學儒



重聽OK
旁聽OK



突破傳統上課形式 5大方式彈性又便利

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆
零時差

同類科各班別
皆可同步直播上課

◆服務◆
零死角

服務緊貼需求
隨時掌握學習狀況



線上
課業諮詢



老師
申論批閱



雙師資
雙循環



多元
補課方式



上榜生
經驗親授



時事
專題講座



歷屆試題
練習



班導師
制度

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

三、黴菌的感染可引發局部或全身性的黴菌病，請回答全身性黴菌病的種類與差異。(10分)

解題關鍵：

- 1.《考題難易》：★★
- 2.《破題關鍵》：全身性黴菌病要舉一些代表性例子，此外這題分數占比不高，記得不要花太多時間陳述答案

【擬答】

全身性黴菌病：可分為原發性 (primary) 及伺機性 (opportunistic) 兩種。感染位置遍及血液、腦脊髓液、肺部、眼睛、耳朵、尿道等，嚴重具有致命的危險。

(一)原發性 (primary) 全身性黴菌病：

原發性黴菌可感染免疫力正常的人體，通常從肺部開始並擴散至全身，此類真菌常為雙態性 (dimorphic)，在不同溫度下型態可區分成多細胞菌絲型與單細胞酵母菌型。常見的例子為皮炎芽生菌 (Blastomyces dermatitidis) → 造成芽生菌病 (Blastomycosis)；荚膜組織胞漿菌 (Histoplasma capsulatum) → 造成組織胞漿菌病 (Histoplasmosis)，兩者常流行於北美洲區域。

(二)伺機性 (opportunistic) 全身性黴菌病：

伺機性黴菌正常情況下常為人體之正常菌群 (normal flora)，也存在於土壤和腐爛的植被中。這些黴菌的毒力較低，對於免疫力低下者才易造成疾病，像是長期過度服用抗生素的患者、愛滋病患者、癌症患者、接受器官移植者 (服用抗排斥藥物)、其他免疫缺乏患者都是高危險群。常見的例子為白色念珠菌 (Candida albicans) → 造成念珠菌病 (Candidiasis)；新型隱球菌 (Cryptococcus neoformans) → 造成隱球菌病 (Cryptococcosis)。

四、免疫系統中 T 淋巴球與 B 淋巴球是適應性免疫力重要的免疫細胞，請回答上述淋巴球各自三種特定細胞標記並說明其角色。(30分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★★
2. 《破題關鍵》：特定細胞標記會比較難寫一點，可參考老師課本附圖，此外這題分數占比偏高，記得要畫圖做表會更好

【擬答】

(一) T 淋巴球三種特定細胞標記：

1. CD2：黏附分子 (adhesion molecule)，參與 T 淋巴球訊息傳遞過程 (signal transduction)。
2. CD3：參與 T cell receptor 訊息傳遞過程 (signal transduction)。
3. CD4：表現於 Th 細胞的黏附分子 (adhesion molecule)，可以和 MHC class II 分子結合，進行訊息傳遞 (signal transduction)。

(二) B 淋巴球三種特定細胞標記：

1. CD19：參與 B 淋巴球訊息傳遞過程 (signal transduction)，可作為 CD21 coreceptor。
2. CD21：又稱作 CR2，作為補體的接受器 (complement receptor)。
3. CD32：IgG Fc region 之接受器 (receptor for Fc region of IgG)。

(三) T 淋巴球與 B 淋巴球的角色	
B 淋巴球	T 淋巴球
參與體液性免疫力為主 (humoral immunity) 執行抗體的相關功能	參與細胞性免疫力為主 (cellular immunity) 以 Th1 與 Tc 為主
清除細胞外病原體 (extracellular pathogen)	清除細胞內病原體 (intracellular pathogen) 以 Th1 與 Tc 為主
為抗體製造者	雖不會製造抗體 但可協助抗體的製造
B 淋巴球可做為抗原呈現細胞 來活化 T 淋巴球	T 淋巴球可分泌細胞激素 來活化 B 淋巴球
活化後形成漿細胞	不會
抗原接受器種類 → 表面免疫球蛋白 (B cell receptor) 可直接辨認原始抗原結構	抗原接受器種類 → T cell receptor 辨認由抗原呈現細胞 MHC 所呈現之抗原片段
細胞類型 B-1、B-2 1. B-1 細胞： (1)細胞膜上表現 CD5、IgM 分子。 (2)分佈位置主要出現在腹腔和胸腔。 (3)利用自我細胞分裂增生出新的 B-1 細胞。 (4)主要對醣類抗原有反應。 (5)活化時以表現 IgM 為主。 (6)缺乏記憶性。 2. B-2 細胞： (1)細胞膜上表現 IgM、IgD 分子。	細胞類型 Th、Tc、Treg 等 1. 輔助性 T 細胞 (Th)： (1)分泌細胞激素、調控免疫反應的強度，通常是將免疫反應增強至特定的類型。 (2)又可分成 Th1、Th2、Th17 等次類別。 2. 毒殺性 T 細胞 (Tc)： (1)以穿孔素 (perforin)、顆粒酶等來進行細胞毒殺作用。 (2)清除病毒感染之細胞或腫瘤細胞。

<p>(2)傳統的 B cell，是一般俗稱的 B 細胞種類，主要位置出現在次級淋巴器官。</p> <p>(3)骨髓中的先驅細胞增生出新的 B-2 細胞。</p> <p>(4)主要對蛋白質抗原有反應。</p> <p>(5)活化時以表現 IgG 為主。</p> <p>(6)具有記憶性。</p>	<p>3. 調控性 T 細胞 (Treg)：</p> <p>(1)功能為抑制性的 T 細胞 (suppressor T cells)，減弱免疫反應的強度。</p> <p>(2)避免免疫反應太強或維持自體抗原的耐受性與避免自體免疫疾病的發生。</p>
<p>細胞激素合成能力較低</p>	<p>細胞激素合成能力很高 (尤其是 Th)</p>

公
職
王

五、干擾素 (interferon) 是一種細胞激素，請回答第二型干擾素的生成機制與其功能。(15 分)

解題關鍵：

1. 《考題難易》：★★★

2. 《破題關鍵》：第二型干擾素 IFN- γ 不難寫，正課與題庫班都有提到，記得要畫圖會更好

【擬答】

(一) 第二型干擾素的生成機制：

1. 第二型干擾素 (Type II interferons) 為 IFN- γ ，主要是由 Th1 所分泌的細胞激素之一，當人體被細胞內病原體 (intracellular pathogen) 感染時 (例如病毒感染)，樹突細胞會與初始 T 細胞 (naive T cell) 作用，樹突細胞使用 MHC class II 呈現抗原片段給初始 T 細胞的 T cell receptor 辨認，傳入第一活化訊號，之後樹突細胞上的 B7 分子與初始 T 細胞上的 CD28 分子結合，傳入第二活化訊號，會使初始 T 細胞完整活化。之後樹突細胞會分泌 IL-12 細胞激素來誘導初始 T 細胞分化成 Th1，Th1 會分泌第二型干擾素 IFN- γ ，刺激相關免疫反應的發生。
2. 當 NK 細胞的 Toll-like receptors 辨認出病原體的特殊結構 (PAMP)，例如病毒的核酸，可刺激 NK 細胞分泌第二型干擾素 IFN- γ 。

(二) 第二型干擾素的功能：

1. 抗病毒感染。
2. 增加 MHC class I 分子的表現量。
3. 增加抗原呈現細胞 MHC class II 分子的表現量。
4. 活化 Tc 細胞、巨噬細胞、NK 細胞等。
5. 促進 Th1 細胞群的分化。
6. 提升細胞性免疫力 (cellular immunity)，加強吞噬、細胞毒殺等作用。
7. 調控免疫反應。