

現今人類無法逃避的生存威脅-新冠病毒

文/謝喬強

新冠病毒在 2019 年被發現，這是一種具有外套膜的病毒，會經由呼吸道感染人類肺部，並造成肺炎等相關疾病，新冠病毒大小約 120nm，其內包裹的核酸為一條 RNA，外層的棘蛋白會與肺泡上皮細胞上的受器結合而進入細胞內，接著病毒便會開始利用寄主細胞繁殖更多新冠病毒。

為了偵測人體是否感染新冠病毒及推估人體內的新冠病毒量，可以利用反轉錄的技術將病毒的 RNA 片段轉換成「互補 DNA」(cDNA)，再利用 cDNA 進行聚合酶連鎖反應(Polymerase chain reaction，縮寫為 PCR)，便可複製擴增病毒的 cDNA 片段，而當病毒的 cDNA 序列被擴增到可被觀測到的最低濃度時，此時 cDNA 歷經的 PCR 次數便稱為「CT 值」(cyclethreshold，中文名稱為循環數閾值)，並可做為判斷病患體內病毒含量的一種參考依據。

由於新冠病毒嚴重干擾了全球人類的的生活並威脅到人類的生命，所以科學家開始研發新冠病毒的疫苗，希望能透過疫苗注射，讓人體產生辨識新冠病毒的抗體而擁有對抗新冠病毒的免疫力；若之後不幸被新冠病毒感染，身體的免疫細胞便能迅速辨識並大量製造抗體來對抗體內的病毒。

新冠病毒造成的疫情正是現今生活中亟待解決的困境，而情境化一直都是素養導向試題須具備的要素之一，目的就是要檢驗學生是否具有整合運用能力來解決真實生活所面臨的問題，所以新冠病毒自然就成了素養命題的熱門題材之一。

題組一

有關 RNA 病毒的 CT 值檢測方法如下：

- 一、採取檢體，分離出病毒的 RNA 片段。
- 二、利用反轉錄酶將採樣的病毒 RNA 進行反轉錄，形成「互補 DNA」(cDNA)。
- 三、利用 PCR 步驟將 cDNA 的序列擴增放大。
- 四、在 PCR 進行的過程中，利用螢光標定，即時偵測 DNA 濃度，並透過儀器轉換成數據。
- 五、當擴增的 DNA 量達到可被觀測到的最低濃度，此時已完成的 PCR 擴增次數即為 CT 值。

1. 下列何種方法最適合用於大量擴增新冠病毒基因？

- (A) 取檢體後，直接做 PCR 擴增病毒基因
- (B) 檢體先進行反轉錄，再用 PCR 技術擴增病毒基因
- (C) 將病毒感染正常人體細胞，以取得大量病毒基因
- (D) 將檢體加入 RNA 聚合酶以獲得大量病毒基因
- (E) 將病毒培養於雞蛋內，再提取細胞內的病毒 RNA

參考答案：(B)

新冠病毒屬於 RNA 病毒，需先反轉錄成 DNA 才能進行 PCR。

2. 某同學閱讀了相關資訊後，對於病毒感染進行以下論述：

「CT 值愈高，顯示採樣檢體的(1)病毒核酸濃度愈低、代表該患者(2)體內病毒愈少。若針對同一位患者，採取其鼻腔黏膜與皮膚表皮等不同部位的檢體進行檢測，所有部位的(3)CT 值應該都相同。」請問畫底線的描述何者錯誤？應如何更正？

- (A) (1)病毒核酸濃度愈高
- (B) (2)體內病毒愈多
- (C) (3)CT 值不一定都相同



(D)三段畫底線的描述都是正確的

參考答案：(C)

不同部位的檢體所含的病毒量不一定相同，所以 CT 值不一定相同。

題組二

透過不同方式研發的新冠病毒疫苗可分為以下四種，雖然製作方式與原理不同，但是製作出來的疫苗皆可讓人體產生抵抗力。

種類 製作方式 免疫原理

滅活疫苗 用化學藥劑將病毒顆粒活性去除，使之即使進入細胞也無繁殖能力。
身體直接辨識病毒，製造抗體。

腺病毒載體疫苗 將病毒的 RNA 先反轉錄成 cDNA，再包裹於腺病毒內。腺病毒作為載體，將 cDNA 送入體內後，cDNA 經由轉錄及轉譯而製造出新冠病毒的特定蛋白質，讓身體辨識此蛋白質並產生抗體來對抗含有此蛋白質的病毒。

次蛋白疫苗 重組新冠病毒棘蛋白的片段。身體辨識棘蛋白片段，製造對抗棘蛋白的抗體。

mRNA 疫苗 選取可轉錄出棘蛋白的 RNA 片段。將製造棘蛋白的訊息(mRNA)送入體內，讓身體自行合成類似新冠病毒的蛋白質，進而產生抗體。

1. 下列有關新冠病毒的相關敘述，何者正確？

- (A)分類地位與肺結核桿菌相同，皆為感染肺部的病毒
- (B)腺病毒載體疫苗是用來自新冠病毒 RNA 反轉錄而成的 cDNA 為載體
- (C)新冠病毒可置於培養基培養多代以減弱其毒性
- (D)新冠病毒的棘蛋白是由自身 RNA 轉譯而成的產物
- (E)目前已研發出疫苗可直接殺死新冠病毒

參考答案：(D)

- (A)肺結核桿菌為細菌非病毒，二者分類地位不同
- (B)cDNA 為外源基因，腺病毒的 DNA 為載體
- (C)病毒需寄生在細胞內才能繁殖後代
- (D)RNA 蛋白質稱為轉譯，故本選項正確
- (E)疫苗的原理是讓身體產生抗體對抗病毒，無法直接殺死病毒。

2. 請問施打疫苗的免疫屬於主動免疫還是被動免疫？此免疫反應屬於先天性免疫還是後天性免疫？請依序於下列選項中選出正確的答案。

- (A)主動免疫；後天性免疫
- (B)主動免疫；先天性免疫
- (C)被動免疫；後天性免疫
- (D)被動免疫；先天性免疫

參考答案：(A)

抗體來源為本身者，稱為主動免疫；直接施打抗體稱為被動免疫。非特異性、無記憶性的病原體防禦功能稱為先天性免疫；由淋巴球主導，針對特定的防禦對象做出反應稱為後天性免疫或專一性免疫。

