

皮下注射疫苗與皮膚免疫系統

皮下注射疫苗即是將抗原注射進入皮膚下層。皮下疫苗施打途徑，比傳統肌肉注射更為便利，可廣泛運用於仔豬疫苗之施打。

■皮下注射疫苗機制

皮下注射疫苗廣泛使用在人類，乃因皮下組織充滿著免疫勝任細胞(Competent cell)，且其對免疫反應機制亦已瞭若指掌。皮膚是身體最大的器官，做為防範外來侵犯的第一道屏障，在皮下組織的最上層，有許多的樹突狀細胞，可視為身體的「哨兵」。樹突狀細胞層包括藍蓋罕氏(Langerhan)細胞層，均屬於先天免疫系統成員之一，具有監測外來入侵病原菌/抗原之功能。樹突狀/藍蓋罕氏細胞可利用其多變性的觸角型態，增加其接觸病原體的機會，進而「攝取」病原體。經過「處理」之後便可正確的將其抗原片段，展現給後天淋巴系統的T輔助細胞。此抗原片段展現過程乃是啟動免疫反應之起始步驟，T輔助細胞需正確的辨識被樹突狀/藍蓋罕氏細胞所處理過的抗原片段之後，方可啟動先天免疫系統的活化訊息。

抗原被正確的展現給T輔助細胞，則另一類的B細胞和T毒性細胞，便會幫忙活化和產生經由細胞媒介(細胞毒殺或記憶細胞)和體液媒介(抗體)為主的免疫反應，去對抗此特定的疫苗抗原。如此這些毒殺細胞和數以萬計的抗體產生，便可藉著血液循環將體內受病原感染的特定細胞消滅，或以中和作用之方式將病原消除。

■皮下注射疫苗反應快速

以假性狂犬病或生殖與呼吸綜合症之疫苗為例，目前，均以真皮內液體注射器(Intra Dermal Application of Liquid, IDAL)施行皮下注射疫苗，以達到免疫之功效。豬隻必須以正確的抗原免疫，因為抗體和免疫作用細胞均具有很高的專一性。理論上，先天免疫細胞所啟發的抗原，會與後來接觸之抗原有某種程度上之差異，但經由皮下免疫路徑，總是能提供良好的疫苗免疫保護之功效，能精確的誘發免疫反應。目前疫苗皮下注射路徑之相關產品發展，仍受限於其註冊所需之相關需求、研發之優先性，且須配合以IDAL設備為限。

皮下注射路徑之優勢可在非潔淨之環境下，對大數量動物群誘導正確免疫反應，此藉由IDAL設備之廣泛運用已可成功的實施。皮下免疫法比肌肉注射能更靈敏的誘發免疫反應。實驗證實，許多抗原在皮下遭遇免疫細胞，然後移至淋巴結，將可辨識之片段呈現給T輔助細胞。此類似之機制亦出現在肌肉注射之途徑，然而免疫學家卻無法明確的掌控，樹突狀細胞何時或何地可遇到抗原，並將其展現，此乃效率問題所在。

若以肌肉注射疫苗，先天性樹突狀細胞存在皮下組織之量將明顯

的變少。先天性免疫反應將比後天性免疫反應更快。且透過T輔助細胞的參與和指引，將可誘發後天性之免疫反應，進而達成疫苗免疫之功效。

■皮下注射疫苗之效益

對假性狂犬病或生殖與呼吸綜合症免疫注射而言，在達成相同的保護功能下，以 IDAL 設備進行注射，皮下注射相同量之抗原劑量，所需的佐劑量(0.2 毫升)遠少於肌肉注射所需之量(2.0 毫升)。

(石振宏譯/林俊宏審 Pig Progress, 22(5):24-25, 2006)