

豬耳朵皮膚替代人類皮膚的實驗模式

豬皮與人皮膚組織的構造有相似之處，但也有些不同點。作為創面治療物質的表現，兩者均呈現相似的穿透性，尤其是親水性的化合物。因此，利用豬皮來模擬人類皮膚在經皮吸收的研究，是一種適合的體外實驗模式。

然而，在活體經皮(percutaneous)吸收實驗時，創面治療物質的吸收狀況，會隨使用體表的部位不同而改變。近來的研究，已有將毛嚨作為重要的穿透途徑之論述。將毛嚨密度較高的皮膚與密度較低或不具毛嚨的皮膚間的實驗結果比較，在高毛嚨密度的皮膚呈現較高的通透速率。在比較不同藥物通過人的頭皮和腹部皮膚的體外試驗中，也觀察到類似的結果。此結果與毛嚨的漏斗部(infundibula)的體積及表面有關聯性，另外，身體各區域的皮膚具有不同厚度的角質層(stratum corneum)和不同數目的汗腺。

豬體不同部位的皮膚，如背部、耳朵、肋部、鼻吻(snout)和腹部，已使用在經皮吸收的研究。來自背部、腹部、臀部、肩膀及身側的皮膚的構造已經被廣泛地的研究過。但有關豬耳朵的生理機能的資訊，必須使用極特殊的方法才能得到，且資料有限。目前，沒有任何有關豬毛漏斗部的資料，因此，最近有學者對豬耳朵皮膚尤其針對毛嚨做研究，試圖由皮膚構造的定性和定量的數據，來判斷它是否適合作為替代人類皮膚的體外試驗模式。

在組織學上，豬耳朵皮膚和人類皮膚的構造有許多相似之處。兩種組織的角質層都由一層緊密的正常角質化鱗狀上皮(Orthokeratotic stratified squamous epithelium)組成。在下方含有角質細胞的活表皮層，在真皮層的邊緣形成一層基底細胞(basal cell)。脂肪細胞則存在皮下組織(subcutis)中。豬耳朵的毛嚨構造也和人類皮膚附屬器(appendages)很相似。兩種毛嚨都具有內層及外層的根鞘(root sheet)，皮脂腺(sebaceous glands)與毛嚨結合在一起。汗腺存在真皮層中，並有管道連通到皮膚表面。

豬耳朵皮膚的角質層厚度約為 21 微米，而人類皮膚的角質層稍薄些，依身體的部位不同而變，厚度在 6 至 19 微米之間。豬耳朵活表皮層平均為 72 微米，和人肩部的 70 微米及臀部的 82 微米很接近。豬耳朵真皮層約 1.86 毫米厚，人的背部真皮層厚度為 1.8 至 1.9 毫米，人皮膚其他部位真皮層在 1 毫米的範圍。豬體其他部位皮膚的角質層在 26 至 30 微米之間，表皮層為 34 至 56 微米。豬耳背的皮膚各層的厚度都與人皮膚很相近。

豬耳皮膚平均每平方公分有 20 根毛髮，人皮膚除了額部之外其值為 14 至 32。豬耳朵上的毛髮直徑為 82 微米，與其他部位的毛髮

的大小差異甚大。豬耳朵上髮幹(hair shaft)的直徑為人的汗毛和中間毛髮(intermediate hair)的2至5倍,但與永久髮(terminal hair)的大小相當。豬耳朵上毛髮深入真皮層約1.20毫米,人的永久髮深入皮膚超過3毫米,但汗毛則少於1毫米。

總體而言,豬耳朵皮膚和人類皮膚的構造,在組織學上有許多相似之處,在毛囊的構造也很相似。豬毛和漏斗部深入真皮層的程度也和人類皮膚相似。雖然豬耳朵的毛髮和漏斗部孔(orifices)的直徑都比人的大,相對地,豬其他部位的皮膚組織與人類的比較,這些差異性更大。所以,豬耳朵的皮膚用來進行人類皮膚的實驗;例如經皮通透,是最適合的體外模式。

(顏重河摘譯/楊啟裕審 Skin Research and Technology, 13(1):19-24, Feb. 2007)