

器官晶片



文 / 總編輯 陽毅平

除了的好萊塢特效道具店中，你可能不會在實驗室找到人的活體器官，因為器官在體外存活的技术非常困難，可移植的器官能在實驗室使用，需要付出昂貴的代價，許多生物研究與藥物測試，也只能在器官仍有功能的時候執行。然而，有一項新技术可能填補這塊需求：在微晶片上，長出具部分功能的人體器官[1]。

2010年，哈佛大學威斯學院(Wyss Institute)首次發表了肺晶片(lung-on-a-chip)，並很快組成一個產官學研究團隊，其中包括美國國防高等研究計劃署(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)在內。許多團隊也陸續發表肺、肝、腎、心、骨髓、眼角膜的微模型，這些器官晶片的大小大約和一個USB記憶體差不多，由撓性半透明的聚合物做成，裏面有微米半徑大的微流管(microfluidic tubes)，連結人體器官細胞，和電腦晶片以複雜的型態工作結合；當營養素、血液、測試藥物打入這些微流管中，這些細胞就能複製一些活器官的關鍵功能。

在晶片區塊中，可以模擬器官組織的特別結構，例如當空氣進入仿肺囊的管道中，就能模擬人的呼吸。同時，帶菌的血液就打入微流管中，科學家就能觀察正常細胞如何對菌種感染反應，這樣的實驗當然就不會危害人體，而且可以觀察到從未見過的生物機制與生理行為。器官晶片也可以幫助製藥公司加速研製新藥，這些器官晶片可以仿真人體器官，使藥物測試更準確真實。去年，某研究團隊就針對糖尿病藥物，用器官晶片觀察內分泌細胞如何因藥物分泌荷爾蒙，以及進入到血液中的效果。

台灣大學范士岡教授最近接受Nature雜誌中之NEWS & VIEWS專文報導，以電濕潤(electrowetting)等方式操控一顆顆小水滴，當小水滴更換為含細胞之水膠生物材料時，多細胞與多水膠可排列成高複雜度之仿生組織，提供了新的3D生物列印技術，形成之仿生組

編 / 者 / 的 / 話

織可應用於器官晶片、細胞驅動之軟性機器人等研究，未來此技術可組成高度精密之水膠 3D 結構，而強化水膠在組織工程、醫療植入、細胞培養、藥物釋放等方向上的應用，此平板之水膠結構亦可經由堆疊、捲曲而形成更複雜之 3D 組織。

器官晶片雖然可以仿效部份器官功能，人體創造的奧妙，仍然是科學家發掘不盡的寶藏，難怪詩人感嘆：我的肺腑是你所造的；我在母腹中，你已覆庇我。我要稱謝你，因我受造，奇妙可畏；你的作為奇妙，這是我心深知道的。



圖 1 3D 生物列印仿生組織 [2]

參考資料

[1] <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/top-10-emerging-technologies-2016/>

[2] 台灣大學范士岡教授提供。