

# 長庚團隊成功開發 新穎毒性檢測晶片

◎林口長庚臨床毒物中心主任 顏宗海

**毒**性檢測是醫學進步的重要一環，可提供醫師評估人體暴露安全性，為藥物長期使用提供重要安全性的依據。但過去只能在實驗室進行，成本昂貴且需時甚久，為突破現狀，長庚醫院與長庚大學團隊長期合作研究，終於傳出捷報！成功開發一個概念如同快篩的實驗晶片，將有機會可快速篩檢毒物及藥物對細胞的毒性反應，還能結合人工智慧，以更早期精準診斷與判別治療效果。

以臨床醫師的觀點而言，這個實驗晶片系統是一個非常重要的技術突破，不但體積被大幅減小至傳統系統的11%，系統也約1/5價格，可達到任意選定量測座標與範圍，不受限於需要先行製備且昂貴的微電極陣列，又不會有表面電極改變細胞型態與特性的缺點，可運用於前期細胞的藥物篩檢反應，例如：對人體相對重要的心肌細胞、神經細胞等。由於具有多項優勢，未來極有機會取代傳統系統開發成產品。

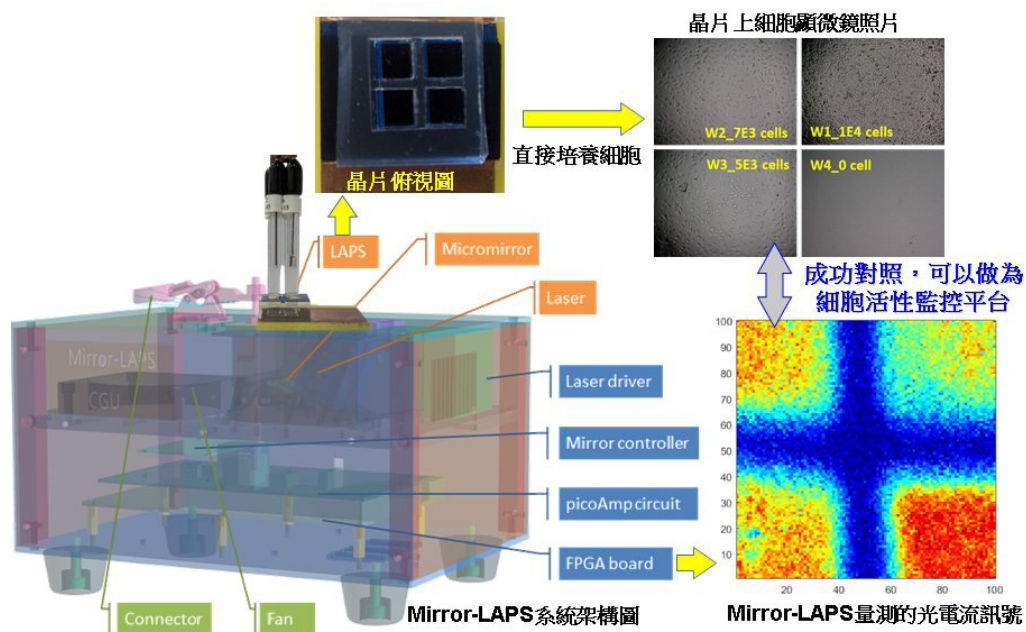
長庚團隊開發的這個實驗晶片，是由長庚大學工學院院長賴朝松教授、光電所所長楊家銘教授、美國加州大學



**現任** 林口長庚腎臟科教授級主治醫師  
長庚大學醫學院教授  
**專長** 腎臟學、毒理學、食品安全

美熹德分校生物工程系靳偉君教授，與長庚醫院一般外科黃燦龍醫師與筆者合作完成。顏宗海醫師表示，傳統毒性檢測必須經過細胞實驗、動物實驗及臨床實驗的過程後才能獲知結果，不論在時效性或應用性都明顯不足，因此長庚團隊根據臨床實驗需求進行研究，終於開發出這個新穎的實驗晶片，成果已被刊登在今年8月的國際知名期刊「傳感器和致動器 B：化學 (Sensors and Actuators B: Chemical)」。

長庚大學工學院院長賴朝松教授及光電所所長楊家銘教授指出，此晶片是一個新型的細胞離子活性偵測平



▲ Mirror-LAPS 系統架構圖

台 - 小型化 Mirror-LAPS (Mirror-Light Addressable Potentiometric Sensor) 系統，其架構是由現場可程式化邏輯閘陣列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)、紅光雷射、類比掃描微振鏡組成。透過 LabVIEW 程式控制微振鏡，快速掃描與自動標定光電流與其座標，因此可產生即時二維影像。目前已經驗證培養腎臟上皮細胞 HK-2 在不同葡萄糖濃度下，pH 改變之二維生醫影像，意味著在藥物治療與有毒物質對細胞新陳代謝反應，即時反映細胞損傷狀態，也可以得到即時定量的分析，協助醫師了解毒物或藥物對細胞的傷害。

由於這種實驗晶片製程成熟穩定，可進一步結合不同的離子選擇膜，用於檢測酵素、抗體與 DNA，具有擴充性的優勢，未來可進一步建構不同的感

測器陣列得到二維生醫影像，來結合人工智慧進行機器學習與圖形判別，有機會用於定點照護檢驗 (Point of Care Testing) 與二維生醫影像分析，發揮更大的醫學效能。☞



▲ 長庚研發團隊 (左一賴朝松院長、左二黃燦龍醫師、右二顏宗海醫師、右一楊家銘所長)