

## 養和醫院引入 MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀 鎖定致病細菌 鑑別效率快一倍 準確度逾九成

(2012年9月13日 – 香港) 養和醫院宣佈引入 MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀，乃全港首間私營醫院以此技術作臨床服務。MALDI-TOF 採用嶄新方法，把細菌鑑別的速度提升一倍以上，令醫生及早辨識致病原因，對症下藥，提高病人存活率。此先進技術之效能及精準度遠勝傳統細菌識別程序，讓醫生及病人可盡早準確擬定治療計劃。過往採用傳統細菌識別方法，需要最少兩天才能完成培育細菌及識別細菌種類；現在，使用 MALDI-TOF 進行測試，於細菌培育一日後，不消一小時便可取得鑑別結果。

有研究顯示，在病人受到微生物感染引致敗血性休克病發後一小時內給予正確抗生素作治療，存活率有八成，但在病發後六小時內每延遲一小時，病人存活率就降低 8%。<sup>1</sup>

### 傳統方法以生化反應鑑別細菌，至少一天

大部份傳統微生物鑑別方式均以生化測試作基礎，應用範圍包括醫療、食品品質控制等。致病的微生物可包括細菌、真菌、分支桿菌等。化驗室技術員抽取樣本後，於培養皿上培育細菌(圖一)，一日後，部份細菌會衍生成不同的單一菌落 (single colony)。



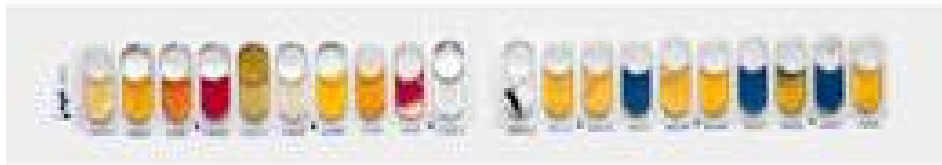
圖一：藍圈乃單一菌落 (Single colonies)

技術員取出單一菌落樣本後，再根據樣本之表徵推斷有關微生物之可能種類，配對其新陳代謝模式，以選取適當試劑及相關測試 (圖二)，例如細菌甲、乙及丙經培育後的外表相似，但各對試劑有不同新陳代謝反應，從而確定其物種。

於細菌樣本加入所有合適試劑，存放最少一日以待新陳代謝完成，而某些微生物或需較長時間。然後，如樣本出現任何顏色轉變或其他化學改變，技術員將根據電腦資料庫已

知特質進行配對分析，配對率高於百分之九十者可予接受。若未能確定分析結果，需進行其他測試，需時更久。現時，大約一半個案可於兩天完成鑑別報告，其他則需時三天以上。最近本院有病人感染類鼻疽伯克氏菌(*Burkholderia pseudomallei*)，採用傳統方法，需時十一天才能斷定，對於醫生及病人來說都不是理想的情況。

養和醫院臨床微生物及感染學專科醫生鄧兆暉醫生最近發表論文成功採用快速激光檢測質譜儀迅速鑑別類鼻疽伯克氏菌，三日內便可有報告<sup>2</sup>，他表示：「如能及早偵測到如鼻疽伯克氏菌等高傳染性的致病原，不但能及早治療，亦有助感染控制。」



圖二：傳統鑑別細菌的方法，把細菌加進不同試劑，視乎其生化反應而判斷該細菌的種類，可鑑別微生物種類少於 1000 種。無法以傳統方法成功鑑別的個案約兩成，須作基因排序作進一步分析。

### 嶄新方法以激光質譜鑑別細菌，一小時內可完成

快速激光檢測質譜儀利用完全不一樣的質譜原理，分析微生物本身獨一無二的蛋白質，從而鑑別其物種。分析物於培養皿上生長後，從當中的單一菌落提取樣本並加入基質溶液，可將微生物中的蛋白質分解以作分析。將基質溶液及分析物的混合物塗抹於樣品盤上，就可以送進快速激光檢測質譜儀。

快速激光檢測質譜儀的原理：

1. MALDI-TOF 利用基質溶液分解細菌蛋白質及離子化，再利用激光能量把蛋白質霧化。
2. 不同大小離子在真空管內經加速電極吸引，會依其本身的重量，以不同速度抵達偵測器 – 較輕的離子會率先抵達，較重的離子會稍遲。
3. 透過記錄抵達時間上的不同之處，可得出獨一無二的「指紋圖譜」，亦即大部份物種的微生物獨有的分子重量資料。
4. 再將結果與資料庫內包括 4600 個指紋圖譜參考項目作比較，已涵蓋 95% 令人類致病的微生物。



### 準確度高逾 90% 可偵測血液樣本

如質譜儀所錄得的分子重量資料未能與資料庫上任何物種配對，分析物會被送往基因排序系統作進一步分析，並將結果與最新學術研究發現作對比，以鑑別其所屬物種及品系。加上每年最少兩次的資料庫更新，匯集區內最新研究結果，快速激光檢測質譜儀的鑑別成功率將由現時的九成不斷提升。

養和醫院臨床病理及分子病理主任馬紹鈞醫生表示：「本院引入 MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀，期望縮短細菌鑑別的時間及提升鑑別的準確率，讓醫生及病人可盡早準確擬定治療計劃，縮短病患者住院時間，增加存活的机会率。」

此外，快速激光檢測質譜儀有助加快診斷血液感染的源頭。血液感染可導致病人發燒，嚴重感染者可出現敗血性休克。在檢驗血液感染程序中，先取得血液樣本加入培養液送進特定的檢驗機，如血液中含有細菌會鳴響。如按照傳統方法，須把陽性血液樣本放入培養皿中一天，然後再用至少一天時間進行試劑測試。如採用快速激光檢測質譜儀，便可直接把陽性血液樣本進行測試，於一小時內完成血液感染測試，迅速對症下藥。

養和醫院臨床微生物及感染學專科醫生鄧兆暉醫生表示：「快速激光檢測質譜儀可估計混合物可能含有之菌種，以便馬上安排重測，免除舊有方法中要等候數天，待新陳代謝完結方才發現測試結果未如理想。測試時間得已縮短，除效率方面的得著，亦是病人及醫院的佳音；愈早確定測試結果，病人就能減少於等候期間服用廣譜抗生素；萬一測試結果顯示分析物為高度傳染，醫院亦能把握最好時機，於最短時間內做好感染控制工作，保障院內工作人員及病人的健康。」



### 參考文獻

- <sup>1</sup> KUMAR, A. et al. Crit Care Med 2006, Vol. 34, No. 6 “Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock.”
- <sup>2</sup> LAU, S.K.P. et al., Journal of Clinical Microbiology, Sep 2012, Vo. 50, No. 9 “Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization – Time of Flight Mass Spectrometry for Rapid Identification of Burkholderia pseudomallei: Importance of Expanding Databases with Pathogens endemic to Different Localities.”

< 完 >

### 關於養和醫院

養和醫院是香港主要私營醫院之一，以「優質服務・卓越護理」為宗旨，致力服務大眾，並積極推動醫學教育和研究。

### 傳媒聯絡

養和醫院傳訊部

郭瑞儀

電話：2835 7082 / 9262 4455

電子郵件：carolkwok@hksh.com

蘇蔓怡

電話：2835 7092 / 9328 2627

電子郵件：mandyso@hksh.com

### 詞彙

基質輔助激光解吸電離	Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization (MALDI)
飛行時間	Time of flight (TOF)
快速激光檢測質譜儀	MALDI-TOF
培養	Culture
單一菌落	Single Colony



## 相片:

1. 養和醫院臨床病理及分子病理主任馬紹鈞醫生指出，養和醫院引入 MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀，能把鑑別致病微生物的準確率提高至九成，其餘一成則可利用基因排序系統作進一步分析。

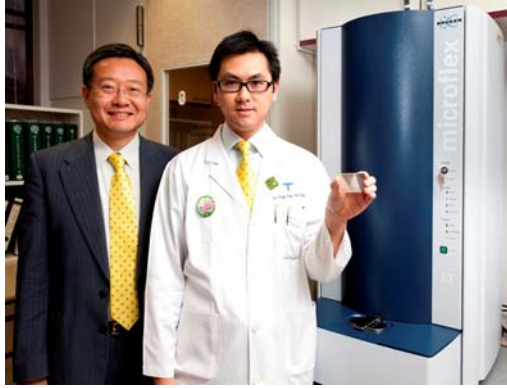


2. 養和醫院臨床微生物及感染學專科醫生鄧兆暉醫生解釋，辨別微生物種類的傳統方法，須倚賴微生物的生長速度及生化反應。MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀利用質譜原理 (Mass Spectrometry)，分析微生物本身獨一無二的蛋白質，從而鑑別其物種。





3. 臨床病理及分子病理主任馬紹鈞醫生(左)及臨床微生物及感染學專科醫生鄧兆暉醫生(右)



4. MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀



5. 醫護人員示範 MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀的操作



## 6. MALDI-TOF 快速激光檢測質譜儀樣品盤



## 7. 透過記錄大部份物種的微生物獨有的分子重量資料，可得出獨一無二的「指紋圖譜」。

