

## 第七章 培養結果的報告

分枝桿菌實驗室必須建立一套標準的培養結果報告。檢驗報告內容必須讓所有醫護專業人員能充份瞭解分離出的分枝桿菌之特性，臨床醫師或相關公衛人員可以根據報告內容進行必要的防治措施，給予病人適當的隔離與藥物治療。

結核菌生長較緩慢，八至十天的培養只能出現極少量的結核菌菌落，一般都需要四至八個星期的時間才能觀察到大量的結核菌長成。各種結核菌檢驗報告所需時間(Turnaround Time)與流程，請參考圖一。

### 一、完整的傳統結核菌培養結果報告必須包含：

- (1) 菌株培養的溫度：孵育出可見菌落所採用的溫度。
- (2) 菌落生長的速度：將初次分離之新生菌落接種到新的培養基至長出可見菌落所需的天數。快速生長之菌種約七天即可見到菌落。
- (3) 初次分離菌落的數量：生長在固態培養基之菌落數量。

報告菌落數量可參考下表：

觀察結果	報告方式
無可見菌落	無結核菌生長
小於50菌落	實際菌落數
50-100菌落	1+
100-200 菌落	2+
200-500 菌落(經常會融合在一起)	3+
大於 500 菌落(融合在一起)	4+

(4) 產色性：會產生顏色變化之分枝桿菌可初部報告為非結核分枝桿菌(*nontuberculous mycobacteria*, NTM)。

A. 光產色菌(Photochromogens)：在暗室下培養菌落顏色(白色、乳白色、淡黃色)不變，但曝光後產生黃色或橙色變化。

B. 暗產色菌(Scotochromogens)：菌落顏色不受光線影響。

C. 非產色菌(Nonphotochromogens)：菌落顏色呈淡粉紅色或淡黃色，且不受光線影響。

(5) 菌落形態：可根據菌落形態做出初步報告。

- A.表面：平滑、粗糙、索狀、“X”菌落(“X” colony; *Mycobacterium xenopi* 所特有，菌落較為密實、平滑至粗糙、生長緩慢，以光線照射可看到細小棒狀突出結構)。
- B.形狀：扁平、凸起、錐形、中央隆起、葉狀、甜甜圈狀。
- C.邊緣：完整、不規則、扁平、擴散。
- D.透明度：透明、半透明、不透明。
- E.產色：無色、有色(註明菌落顏色)
- F.生長狀況：
  - a.優生型(Eugonic)：菌落茂盛。
  - b.劣生型(Dysgonic)：菌落細小，不易觀察。

培養期間每週應觀察檢體一次，如果有菌落生長或長出類似分枝桿菌之菌落，必須立即進行菌種鑑定。若觀察八週仍無菌落生長，可報告“未長菌”。若發現有其他細菌過度生長時，應報告“檢體污染”。培養結果的報告必須包含定性(如陽性或陰性)及定量(如菌落數量)結果。每件檢體之平均菌落數量必須確實記錄在報告表單中。雖然在結核病高盛行區，大於85%之分枝桿菌屬結核菌，但若培養方法偏重結核菌的生長(如過度的去污染處理)，也可能會相對減少其他分枝桿菌的生長，而影響診斷的正確性。因此，培養結果的報告必須確實記錄檢驗作業所使用的培養基，生長環境與條件(如溫度、營養添加物等)，建議以下列方式報告培養結果：

(檢體種類)，(L-J/ Middlebrook 7H9/7H10/7H11)培養基，長出(菌落數)分枝桿菌，具(產色)特性。

## 結核分枝桿菌培養報告範例

<input type="checkbox"/> 未長菌	<input type="checkbox"/> 檢體污染
菌種鑑定結果	
<input type="checkbox"/> <i>M. tuberculosis complex</i>	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> <i>Photochromogen</i> 光產色菌	<input type="checkbox"/> <i>Non-Photochromogen</i> 非產色菌
<input type="checkbox"/> <i>M. kansasii</i>	<input type="checkbox"/> <i>MAIS</i>
<input type="checkbox"/> <i>M. marinum</i>	<input type="checkbox"/> <i>MAI complex</i>
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> <i>M. terrae complex</i>
	<input type="checkbox"/> <i>M. xenopi</i>
<input type="checkbox"/> <i>Scotochromogen</i> 暗產色菌	<input type="checkbox"/> <i>M. trivale</i>
<input type="checkbox"/> <i>M. scrofulaceum</i>	<input type="checkbox"/> Unclassified
<input type="checkbox"/> <i>M. gordonae</i>	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> <i>M. szulgai</i>	
<input type="checkbox"/> Unclassified	<input type="checkbox"/> <i>Rapid Growers</i> 快速生長菌
	<input type="checkbox"/> <i>M. fortuitum.</i>
	<input type="checkbox"/> <i>M. chelonae</i>
	<input type="checkbox"/> <i>M. abscessus</i>
	<input type="checkbox"/> Unclassified

## 二、自動偵測結核菌液態快速培養系統(BACTEC MGIT 960 系統) 結果之報告

由於分枝桿菌的生長週期長(全部過程需要耗時期-3 個月)、陽性檢出率低、不易標準化等缺點，致使常規細菌學檢查方法不具時效性，無法充分滿足臨床診斷的需要。最近 20 年來，由 BD 公司研製之全自動分枝桿菌培養鑑定儀(BACTEC 460TMTB)，具有操作簡單、自動化強、靈敏、快速等優點。雖然這項技術已被公認為分枝桿菌快速培養與鑑定藥物試驗的國際標準方法，但因存在放射性廢棄物環境污染的問題，至今仍未被廣泛使用。因此，BD 公司於 1996 年又研製推出了大容量、安全、快速、全自動分枝桿菌培養、檢測、藥敏系統-BACTEC MGIT 960 系統，採用連續螢光探測法，避免了放射性元素對環境的污染。

### (1) BACTEC MGIT 960 系統檢測原理：

使用 BBL MGIT 分枝桿菌快速培養管，在 MGIT Middlebrook 7H9 培養基底部矽酮樹脂內包埋對氧氣濃度高度敏感的螢光指示劑，若培養管內接種的標本中有分枝桿菌生長，培養管內的氧氣將被消耗，管底的螢光指示劑將在內置紫外激發光的照射下發出螢光，螢光強度變化直接反映培養管內分枝桿菌生長狀態。

### (2) BACTEC MGIT 960 系統的操作流程：

使用條碼掃描器僅需 4 步簡單的操作就可完成培養、藥敏試驗整個工作流程。

第一步：選擇操作項

第二步：掃描培養管

第三步：將培養管放入綠色指示燈亮的測試孔內

第四步：當出現陽性或陰性結果，掃描取出對應的培養管

BACTEC™ MGIT™ 960 系統檢測出陽性樣本會立即以聲音和光的信號報警，測試孔指示燈會發出紅光以指示位置。

### (3) BACTEC MGIT 960 系統培養報告：

BACTEC MGIT 960 螢光強度記憶探測器每隔 60 分鐘連續自動測定培養管內螢光強度的變化，經過電腦處理系統分析後，判斷管內分枝桿菌的生長情況。當螢光強度呈現加速度變化時，系統將以生長單位「GU」形式報告該標本為陽性，利於快速早期發現分枝桿菌生長狀況，使陽性標本檢出時間縮短至 3-6 天。系統內置實驗標準管，每小時自動進行一次管控，自動化程度高。陽性培養管可立即取出進行塗片和抗酸性染色，以確定是否為分枝桿菌，並將菌株懸浮液稀釋後，接種於預先配製好的含有藥物敏感試驗所需之標準藥物濃度的 MGIT™ 培養管，及空白對照 MGIT™ 培養管內（二者菌液濃度比便為 100：1）進行培養。根據分枝桿菌的生長情況對比，判斷該藥物之敏感性。根據 NAP、PNB（對硝基苯甲酸）及 TCH（噻吩-2-羧酸胍）的藥敏試驗結果可進行分枝桿菌菌種的初步鑑定。此外，為了適合樣本量小的用戶的需求，BD 公司還推出了 BBL/MGIT 手工螢光判讀器，它可以直接判斷培養結果，內含定標管，操作簡單快捷。由於其設

計精巧，便於攜帶，使其更適合異地考察，進行流行病學調查等工作的需要。由於 MGIT 液態檢驗系統的設備成本實在太高，目前國內僅有少數的醫學中心具有此項設備。

## 結語

由於分枝桿菌生長緩慢，往往需要數週甚至數月才能得到完整的結果，所以檢驗室應配合需要發出階段性報告，如接受檢體當日內應發出抹片檢查報告，約七至十天發出檢體污染的報告以利重檢。六至十二週期間每週觀察培養基一次，約三至四週發出已分離出來之菌落報告，同時立即完成藥物敏感試驗，儘速發出藥敏結果。最後再發出菌種鑑定結果。

培養檢驗作業流程冗長且複雜，無法將所有結果記錄在發出的報告單上，但仍應將各種試驗結果詳細記錄在實驗室內部之實驗工作清單，放置在實驗室中以便隨時備查。工作清單內容應包含：生長速度(快速/緩慢)、分離菌菌落數量、菌落產色性(無變色/產色及顏色變化)、菌落形狀(粗糙/平滑/發亮/平淡)、及其他鑑定方法的結果。

(圖一) 各種結核菌檢驗報告所需時間 (Turnaround Time) 與流程

