

出國報告（出國類別：進修）

血庫技術暨電子交叉試驗資訊系統支援  
規劃

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院/檢驗醫學部

姓名職稱：劉東權/醫事檢驗師

派赴國家：美國/德州大學 MD Anderson Cancer Center

出國期間：106 年 10 月 03 日至 106 年 11 月 30 日

報告日期：107 年 1 月 24 日

## 摘要（200-300 字）

劉東權醫檢師於 2017 年 10 月 03 日至 2017 年 11 月 30 日至美國德州大學 MD Anderson Cancer Center 進行兩個月的進修學習，主要目標為學習血庫技術暨電子交叉試驗資訊系統支援規劃，美國德州大學 MD Anderson Cancer Center 為世界上首屈一指的癌症治療醫院，其在輸血管理上有其獨到之處值得我們細心學習。其具有 CAP(美國病理協會) 認證，本次進修除了學習血庫技術暨血庫資訊系統支援規劃外，也學習了血庫作業流程管理以及人類紅血球抗原分類技術。希望可以應用這些概念處理日益複雜的血庫檢驗以及血品供應。

## 目次

|             |   |
|-------------|---|
| 壹、進修目的..... | 1 |
| 貳、進修過程..... | 1 |
| 參、進修心得..... | 4 |
| 肆、建議事項..... | 5 |
| 伍、附錄.....   | 6 |

## 壹、進修目的

- 一、學習血庫資訊系統規劃設計。
- 二、骨髓移植病患輸血相關注意事項與需求。
- 三、學習紅血球表面抗原定型操作與判讀。
- 四、白血球收集與血小板輸注無效策略應用。

## 貳、進修過程

| 進修日期                       | 進修內容                                | 指導人員                                    |
|----------------------------|-------------------------------------|---|
| 2017.10.03 至<br>2017.10.03 | 實驗室安全衛生訓練、資訊安全介紹、參訪人員基本訓練           | Dr Fernando Hernandez<br>(Lab Director) |
| 2017.10.04 至<br>2017.10.13 | 血庫檢體收件、ABO 血型檢驗注意事項、NEO 系統與血庫資訊系統介紹 | Observia Lorea<br>(Stuff)               |
| 2017.10.16 至<br>2017.10.27 | 不規則抗體鑑定與紅血球發血                       | Shevani<br>(Senior Stuff)               |
| 2017.11.1 至<br>2017.11.17  | Granulocyte 收集與血小板輸注無效對應            | Fleur M Aung, MD<br>(Lab Manager)       |
| 2017.11.20 至<br>2017.11.30 | 人類紅血球表面抗原分型                         | Janet<br>(Senior Stuff)                 |

### 一、鐮刀型紅血球篩檢實驗 (Sickle Cell Screen)

(一) 實驗目的：針對地中海型貧血病患輸注紅血球時，針對捐者血品篩檢是否有鐮刀型血球，若有則此血品不適宜予地中海型貧血病患輸注。

#### (二) 實驗方法及操作流程

1. 捐者添加抗凝固劑(包含 EDTA、草酸鉀、檸檬酸鈉、ACD、CPD、CPDA-1 或者 Heparin) 全血，檢體可使用儲存三個禮拜以內的冷藏檢體，但必須回到室溫之後才可操作。
2. 實驗限制，有下列癥狀的病患其結果為  
偽陽性結果：紅血球增多症、高球蛋白血症、白血球增多症或高血脂症。因為其血漿中高凝集程度的關係，可使用食鹽水對檢體進行洗滌動作之後可排除偽陽性結果  
偽陰性結果：嚴重貧血(血比容<15%)、小於六個月的嬰兒(因其高比例 Hb F)。

待測者近期是否曾接受過輸血亦為 False positive 或 False negative 的原因之一  
某些特殊血色素也會造成陽性結果如：血色素 C Harlem 或者血色素 C Georgetown

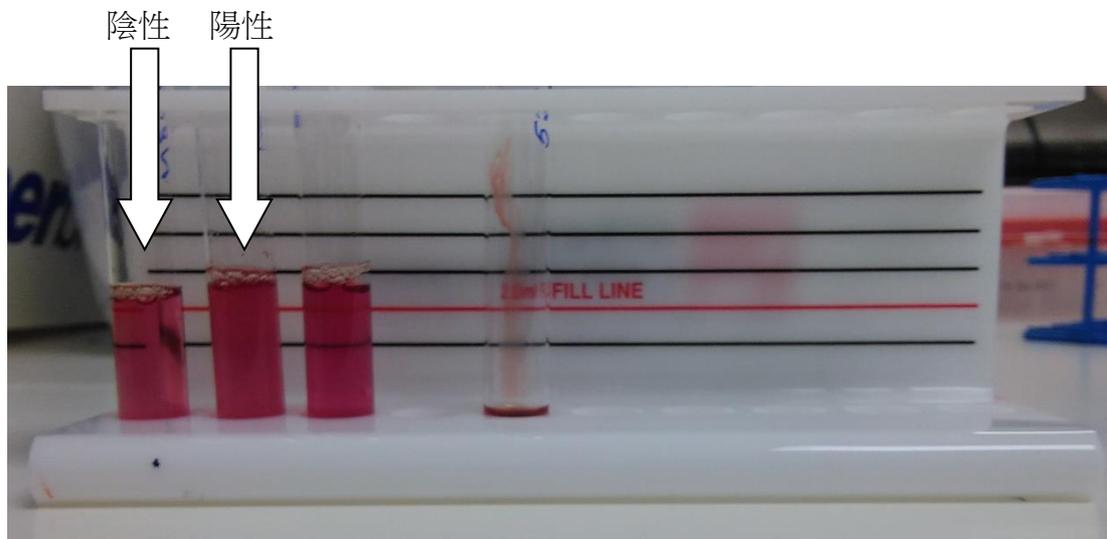
### (三) 實驗步驟

1. 將實驗試劑回復室溫之後再行操作。
2. 添加 0.5 mL Reconstitution Fluid 至品管藥劑，以泡製陽性及陰性品管試劑，加入後靜置 30 分鐘，震盪混合均勻並標誌新使用日期。
3. 使用 Sickledex Solubility Buffer 溶解 Sickledex Solubility Reagent Powder
4. 大力搖晃試劑瓶數秒，待泡沫消失並澄清之後，試劑即可使用。
5. 標誌玻璃康氏管
6. 分裝 2mL Sickledex Solubility Buffer 到每支試管後，將試管放置到 Sickle cell tube holder.
7. 添加 20 uL 待測全血或控制組試劑到相對應試劑瓶
8. 利用 parafilm 將試瓶口封住
9. 上下均勻混和試劑後放回 Sickle cell tube holder
10. 六分鐘和十五分鐘各判讀一次

### (四) 實驗結果

陽性結果 試管出現均勻混濁懸浮以致試管後的線條無法分辨

陰性結果 試管內部澄清，試管後線條可清晰分辨



## 二、紅血球抗原定型(HEA Assay)

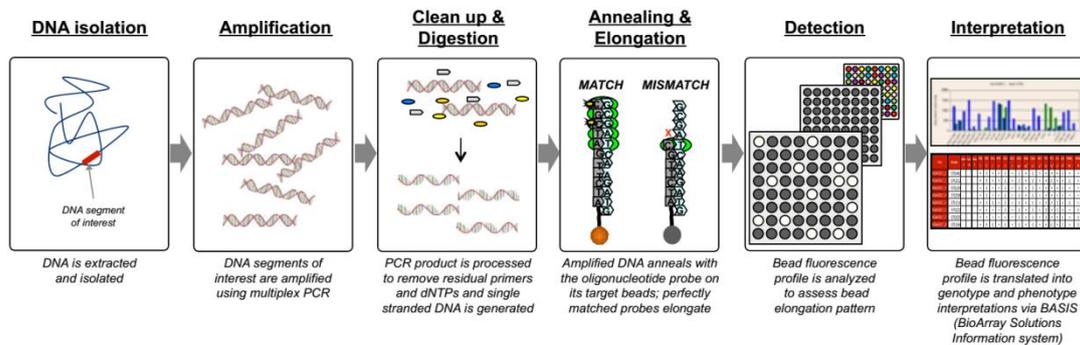
### (一) 實驗目的

血庫作業上在發現病患產生溫型自體抗體時候，為了避免病患因輸血而產生異體抗體，會儘量尋找與病患血型抗原相合的紅血球以降低輸血的風險，但此類病患常因血色素低下而長期接受紅血球輸注，因此單純血清型的型別檢驗會因此而受到干

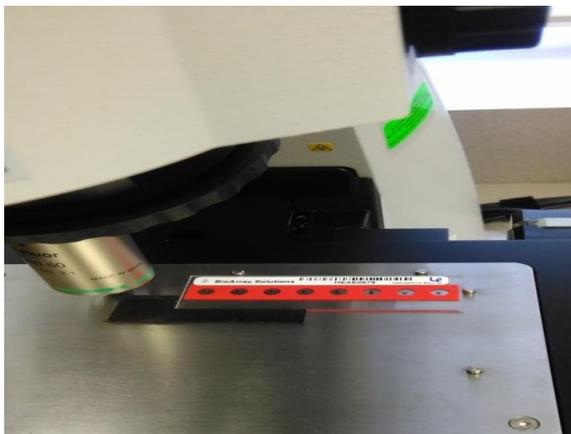
擾；近年來單株抗體藥物使用在多發性骨髓瘤的治療上，已蔚為顯學如 Daratumumab 和 Isatuximab 的使用，但藥物的使用在血庫作業上卻會造成困擾，因當血庫進行抗體篩檢時，單株抗體會與試劑紅血球上的抗原結合，造成 panreactivity，進而影響抗體篩檢及鑑定。雖然目前有許多去除干擾之方法，像是用二硫蘇糖醇(DTT)或是木瓜酶酵素(Trypsin)來破壞紅血球上的 CD38，但同時也會破壞某些次抗原如 Kell 血型，另外抗體鑑定時間也會增加，因此 MDACC 使用美國 FDA 核准檢測紅血球抗原的 bioarray HEA assay 以 SNPs 的方式解決血球定型問題。

## (二) 實驗步驟

1. 待測檢體使用含 EDTA 抗凝劑試管，檢體的採集必須於病患白血球輸注前，或在白血球輸注後 12 小時。
2. 用試劑廠提供的 PCR 試劑放大：將 DNA、特異性引子、PCR 緩衝液與 Taq 混合並進行特異性的片段放大，特異性引子為根據不同型別紅血球抗原設計 primer。
3. PCR 跑完之後，再用試劑提供的 CLEAN-UP Reagent 將設備做去除污染的動作
4. 使用 Lambda exonuclease 製造單股待測 DNA
5. On-BeadChip elongation，添加 HEA eMAP elongation Mix 試劑到試劑反映盤裡，53°C 反應 30 分鐘
6. BeadChip Read 軟體分析 DNA 與 Beads 結合狀況並拍照留存。
7. BASIS 分析軟體判斷結果，由實驗得到結合強度結果判斷待測者的血型抗原



圖片節自 [www.immucor.com/bioarray/](http://www.immucor.com/bioarray/)



## 參、進修心得

一、美國 MD Anderson Cancer center 為高度癌症治療中心，病床約莫為六百床處理病患對象絕大多數為癌症病患包括 solid tumor patient 或者是血液腫瘤病患，其病患除了接受美國各地轉診而來的病患，亦包括來自世界各地慕名而來的病患，MDACC 病歷系統除了將每位病患攜帶來的病歷掃描為圖像檔案，也會將其轉換成可供方便查詢的文字檔案，如此一來在血庫醫師方面就可以及早了解病患是否有血小板輸注無效的問題，可及早針對於此提出血小板輸注策略；或者是若有施用單株抗體抗癌藥物和溫型自體抗體病患的輸血，可以及早要求紅血球血型抗原的檢測，以避免血液資源和大量的人力物力耗費在重新摸索有效輸血策略。

二、人員配置部分，MDACC 血庫三班皆有固定人員上固定的班別。每個班別無論夜班、白班人數多寡，其基本配置都有血漿類血品配發、紅血球核對、抗體鑑定、血型檢驗暨收檢、紅血球核發，血品照射及血品血型檢驗，開刀房以上各項目至少一名工作人員專責處理。

### 紅血球檢驗暨發血區域



### 血型檢驗區域 兩台機器對向放置方便人員移動與操作



## 肆、建議事項

一、MDACC 血庫與臺大血庫每日備血檢體數量相去無幾，約莫兩百隻上下，每日發血量也多落在六百單位左右，但在 MDACC 的血品傳送多由氣送系統承接任務，少數鄰近用血單位如 palliative-10(門診病患輸血中心)才會派傳送人員至血庫領血，相信是因為除了血漿類血品和血球類血品各有一位人員負責核對及傳送外，其氣送系統的設計也是佔很大原因。

氣送系統位置相近，方便快捷傳送



單一窗口領血，一次只領一位病患的血品



二、在 MDACC 的每一筆血庫檢驗報告都會由輸血醫學醫師(Transfusion Medicine Pathologist, TMP)確認其正確性與相關性最後再發出；在血庫人員部分，部分檢驗如疑難血型、抗體鑑定、紅血球抗原檢測…等皆會有第二位醫檢師再做確認，也就是說一筆血庫檢驗報告至少會有兩到三位不同人員做確核的動作。人員之間可藉此交流學習成長，報告經由 TMP 的審核發出並與臨床單位溝通其臨床意義，並針對不同案例討論輸血策略該輸何種血品、輸多少、輸血反應如何控制，這在醫療資源相映匱乏之下的臺灣更應好好學習。

伍、附錄

