

放射線處理血品適應症

藉著減除捐贈者血品內具有活性的 T 淋巴球可以降低 TA-GvHD 的產生。傳統的白血球減除術可以將捐贈者血品內白血球數目降低至十萬分之一以下，雖然可能可以降低 TA-GvHD 產生的機率，但仍有少數發生 TA-GvHD 的案例被報導，也因為白血球減除術在預防 TA-GvHD 的角色未定，目前臨床上多使用另一種更為廣泛運用且效果似乎更好的方式—血品照射輻射線。

血品照射輻射線的原理就是藉輻射線照射減除血品中淋巴球活性以降低 TA-GvHD 的風險，而此效用在日本的經驗獲得證實；根據早期統計日本人發生 TA-GvHD 的機率是北美白人的 10 到 20 倍之多，這可能是因為日本人 HLA 歧異性較小所導致，因此日本自西元 2000 年後針對高危險族群輸血的血品一律照射輻射線，也藉由此措施使之之後 TA-GvHD 產生的機率降為零。之後血品照射輻射線儼然成為預防 TA-GvHD 的主流。

目前在世界各地並無統一的血液照射輻射線指引，根據美國 AABB 規定血品照射輻射線的條件為：一、病患具有高風險產生 TA-GvHD，二、病患接受血親親屬血品的輸注，三、病患接受以分型法或交叉配合法選擇 HLA 相合的血品輸注。其中高風險因子包含：胎兒接受子宮內輸血、早產兒、需要接受置換輸血的新生兒、患有惡性血液疾病以及某些實質固態腫瘤、接受高劑量化學藥物或是嘌呤類抗代謝藥物、接受幹細胞移植、以及患有先天性免疫缺失症候群的病患。

在我國則根據健保署相關規定做為臨床使用指引，表二比較各國相關血品照射輻射線適應症。大致來說，針對免疫缺損病患輸血或是免疫健全病患輸注血親或是選擇性 HLA 相合血品，各國都建議需要將血品照射輻射線(血漿及冷凍沉澱品除外)。

至於輻射線的強度以及照射方法方面，根據有限稀釋法(limiting dilution assay，簡稱 LDA)發現在 25-35 葛雷(Gy)輻射強度下可將體外血袋內的 T 淋巴球完全去活化，且不損及其他血球正常功能。因此根據此實驗結果，AABB 建議照射劑量是以 25 葛雷照射血品的中央部位，以 15 葛雷照射整個血品部位，日本輸血指引也建議相似的照射劑量。歐洲輸血學會則建議劑量至少必須大於 25 葛雷，但以不超過 50 葛雷為原則，在歐洲常見的使用劑量是以 30 葛雷照射整個血品。目前常用的射線可分為 γ 射線以及 X 光射線，而 γ 射線來源為銫 137(Cesium-137)或是鈷 60(Cobalt-60)，本國常用放射線源為前者。如果將 X 光射線與 γ 射線來做比較，二者對於 T 細胞減除具有相似的生物效應，後者缺點在於昂貴、後續處理放射線源的困難以及因同位素衰退後造成射源強度以及血品照射時間需要時常調整，另外此種放射性設備在歐美國家亦可能會淪為恐怖攻擊的目標；相對的 X 光射線則無上述缺點，同時操作員亦無需特別的輻射保護或監測，因此目前在血品照光的放射源使用上，X 光射線可作為替代 γ 射線的選擇。

儘管血品加以輻射線處理儼然成為預防 TA-GvHD 標準治療，然而它仍然存在某些缺點，比如照射輻射線後的血品會因為增加細胞膜通透性而產生溶血及鉀離子滲出現象進而縮短其儲存壽命，且研究發現照射輻射線後的紅血球儲存越久則剩餘活性紅血球越少，因此根據英國血液學血品輸血標準委員會(British Committee for Standards in Haematology blood transfusion)於2010年所制定的血品照射輻射線準則，建議照光後的紅血球需要在14天內使用，其他血小板或是顆粒球等則是建議照射輻射線後需盡快使用，而美國食品藥物管理局(FDA)也規定照射輻射線後的紅血球不宜儲存超過28天。

另外儘管輻射線處理之血品可以有效預防 TA-GvHD，但是卻無法預防其他的輸血免疫反應，如異體抗體(alloantibodies)的產生。

表二：各國血品輻射線處理臨床適應症

美國	英國	日本	台灣
需要照光			
1. 來自親屬的血品	1. 來自親屬的血品	1. 來自親屬的血品	1. 血緣關係之親屬捐血
2. HLA 相容的血品	2. HLA 相容的血品	2. HLA 相容的血品	2. 子宮內輸血
3. 子宮內輸血	3. 子宮內輸血	3. 子宮內輸血	3. 新生兒輸血或換血
4. 新生兒置換性輸血	4. 新生兒置換性輸血	4. 新生兒置換性輸血	4. 早產而輸血
5. 先天性 T 細胞缺損症候群	5. 顆粒球輸注	5. 先天性 T 細胞缺損症候群	5. 免疫力效能不足、受損、減弱者
6. 異體骨髓或是周邊幹細胞移植	6. 先天性 T 細胞缺損症候群	6. 異體骨髓或是周邊幹細胞移植	6. 骨髓或周邊血液細胞及其他器官移植者
7. 異體骨髓或是周邊細胞移植	7. 自體骨髓或是周邊幹細胞移植	7. 自體骨髓或是周邊幹細胞移植	7. 其他可能因輸血而幹引起之移植物對抗宿主疾病者
8. 何杰金氏淋巴瘤	8. 自體骨髓或是周邊幹細胞移植	8. 收集小於三天的紅血球	
9. 接受 fludarabine 或是相關嘧啶類似物的病患	9. 何杰金氏淋巴瘤	9. 冷凍去甘油紅血球或是新鮮血漿輸注於具有風險的病患	
	10. 接受 fludarabine 或是相關嘧啶類似物的病患	10. 心臟血管手術	
	11. 接受 alemtuzumab 者	11. 腫瘤手術	
	12. 再生性不良貧血有機會接受幹細胞移植或接受抗胸腺細胞抗體	12. 免疫缺損病患接受器官移植	
		13. 病患大於 65 歲	
		14. 大量血液流失或是創傷	
		15. 需考慮照光： 白血病、淋巴瘤或其他血液惡性疾病或是接受高劑量化療的實質固態腫瘤	
不建議照光			
1. 新鮮冷凍血漿	同美國 AABB 建議	1. 新鮮冷凍血漿	
2. 冷凍去甘油紅血球			
3. 心臟血管手術			
4. 實質固態腫瘤			
5. 實質固態器官移植			

文獻參考：

2014. 如何預防輸血相關移植體抗宿主疾病:陳鴻明邱宗傑。
- 衛生福利部中央健保署全民健康保險醫療服務給付項目及支付標準(102年10月2日更新)。