

臺北榮民總醫院 血液成分使用準則

民國 92 年 7 月 11 日輸血委員會第 50 次會議核定頒佈
 民國 104 年 6 月 24 日輸血委員會第 79 次會議核定頒佈
 民國 109 年 11 月 27 日輸血委員會第 95 次會議核定頒佈

1. 目的

為使所有輸血相關人員更瞭解各種血品的適應症並適當使用。實際上輸血要考慮各人病情的許多因素，來衡量輸血對該病人的益處和危險，不易訂定適用於所有情況的輸血準則 (one-size-fits-all transfusion guidelines)。[1]

必須由醫師根據疾病診斷、臨床症狀及檢驗數據來決定是否輸血及所輸血品的種類及數量。此血液成分使用準則提供參考。在申請血品前，醫師要向病人說明輸血的益處與危險性及其它替代選擇，並取得病人同意。

2. 血品種類[2]

品名		每單位容積與重量	保存溫度及有效期限	成分
全血 Whole blood, WB		1 單位: 250 mL (含袋重 303~356 g) 2 單位: 500 mL (含袋重 582~688 g)	1-6°C, 35 天	紅血球、血漿、白血球、功能差之血小板
紅血球濃厚液 Packed RBCs, PRBC	CPDA-1*	1 單位: 110~195 mL (含袋重 150~240 g) 2 單位: 240~400 mL (含袋重 294~456 g)	1-6°C, 35 天	紅血球、減量血漿、白血球、功能差之血小板 Hct 55~80% (CPDA-1)
	SAGM**	2 單位: 350~500 mL (含袋重 409~571 g)	1-6°C, 42 天	Hct 50~70% (SAGM)
洗滌紅血球 Washed RBC, WRBC		200-350 mL (2 單位)	1-6°C, 製備後 24 小時	紅血球、無血漿、白血球 < 5×10^8 Hct 約 80%
減除白血球之紅血球(儲存前) Leukocyte-reduced RBC, LR-RBC		(同紅血球濃厚液)	1-6°C, 35 天(CPDA-1)	紅血球、減量血漿、白血球 < 5×10^6 Hct 55~80% (CPDA-1)
冷凍去甘油紅血球 (Frozen, thawed, deglycerolized RBC)		200-350 mL (2 單位)	-65°C 以下, 10 年 洗滌製備後存於 1-6 °C, 24 小時	紅血球 (減除 99 % 以上之白血球、血小板及血漿) Hct 約 75%
白血球濃厚液 WBC concentrate		2 單位: 41~55 mL	20-24°C, 製備後 24 小時	約 1.0×10^9 白血球 (含 $>0.7 \times 10^9$ 白血球或 $>0.3 \times 10^9$ 顆粒球)、 混含紅血球與一些血小板
分離術顆粒球 Apheresis granulocytes		200-250 mL (2 單位)	20-24°C, 製備後 24 小時	4.0×10^{10} 白血球 ※僅由本院製備
血小板濃厚液 Platelets concentrate		2 單位: 60-80 mL	20-24°C 振盪, 5 天	每單位 $\geq 2.75 \times 10^{10}$ 血小板 (但檢視捐中提供血品品管數據可達 4×10^{10})，含少量白血

			球及紅血球
分離術血小板 Platelets pheresis = apheresis platelets, PH	200-300 mL	20-24°C 振盪， 5 天	約 3×10^{11} 血小板，含少量白血球及紅血球 相當於約 8~12 單位血小板濃厚液
減除白血球之分離術血小板(儲存前) Leukocyte-reduced apheresis platelets, LR-PH	200-300 mL	20-24°C 振盪， 5 天	約 3×10^{11} 血小板，含少量紅血球，白血球 $< 5 \times 10^6$ 相當於約 12 單位血小板濃厚液
HLA 相合分離術血小板、 HLA 相合減除白血球之 分離術血小板(儲存前)	200-300 mL	20-24°C 振盪， 5 天	HLA 分型配對 B2X (2 antigens cross reactive) 級以上 成分同(減白)分離術血小板
新鮮冷凍血漿 Fresh frozen plasma, FFP	1 單位: 80~140 mL 2 單位: 170~250 mL	-20°C 以下，1 年	血漿、各種凝血因子
冷凍血漿 Frozen plasma, FP	1 單位: 80~140 mL 2 單位: 170~250 mL	-20°C 以下，5 年	血漿、安定凝血因子(缺 V, VIII 因子)
冷凍沉澱品 Cryoprecipitate, CRYO	2 單位: 20~30 mL	-20°C 以下，1 年	每單位含 Fibrinogen ≥ 75 mg (但檢視捐中提供血品品管數 據可達 125 mg), VIII 40 U, XIII 25U(20-30%), von Willebrand factor 40U(40-70%), Fibronectin 23mg

*CPDA-1：citrate-phosphate- dextrose-adenine-1

**SAGM：saline-adenine-glucose-mannitol

3. 血品說明

3.1 全血 (Whole blood)

3.1.1 成分：250 mL 血液加入 35 mL 血液保存液 CPDA-1 為 1 單位。

3.1.2 適應症

3.1.2.1 急性出血且失血量大於全身血量之 25 % 以上。

若需大量輸血而沒有全血時，可採用下列綜合各種成分血品方案之一:[3]

(1) 輸用【紅血球濃厚液:血漿:血小板濃厚液 = 1:1:1 的比例】。

(2) 輸用【紅血球濃厚液:血漿:分離術血小板 = 8:8:1 的比例】。

因為分離術血小板約等於 8 單位血小板濃厚液。

輸血順序為：紅血球 4 單位與血漿 4 單位交替輸，輸至紅血球 8 單位及血漿 8 單位，再輸 1 單位分離術血小板(或血小板濃厚液 8 單位)。視需要量周而復始。

3.1.2.2 換血 (exchange transfusion)。

3.1.2.3 使用體外循環心肺機之開心手術中及手術後 6 小時內。

3.1.3 用量：每單位可使成人 Hb 平均提昇約 0.65 ± 0.23 g/dL。兒科病人使用 8~10 mL/kg，可得相同結果。

3.1.4 使用法

- 3.1.4.1 輸紅血球血品時，成人建議使用 18 或 19 號 (gauge) 針頭。對小兒科病人或靜脈通路難以建立的成人，可使用 21~23 號針頭，但流速將會減慢。非紅血球血品 (如：血小板、新鮮冷凍血漿、冷凍沉澱品)，可以經由 21~25 號針頭快速地輸予。
- 3.1.4.2 輸血可使用具 170~260 微米 (μm) 過濾器的輸血器。
- 3.1.4.3 為降低血袋內可能污染之細菌繁殖造成感染，輸血前血品留置室溫不可超過 30 分鐘，且每袋血品必須在 4 小時內輸注完畢。
- 3.1.4.4 輸血時可加少量注射用生理鹽水 (不可使用其他輸液) 以利輸注，但不可加入其他溶液或任何藥物，也不可於同一靜脈導管同時滴注任何藥物 (包括化學治療藥物、抗生素)。
- 3.1.4.5 快速且大量輸血可使用血袋加壓器。
- 3.1.4.6 下列情況需使用溫血器加溫以避免心律不整，但不可將血袋直接浸於水浴箱或以微波爐加熱：
- (1) 大量之快速輸血 (成人速率 $>50\text{ mL/kg/hr}$ ，小孩 $>15\text{ mL/kg/hr}$)。
 - (2) 新生兒換血。
 - (3) 經由中央靜脈導管輸血者。
 - (4) 病人具強凝集素。
- 3.1.4.7 已達室溫之血品不可再冷藏後使用，嬰幼兒少量輸血可先以無菌操作分裝，分次使用。
- 3.1.5 可能之副作用
- 3.1.5.1 輸血不良反應：如過敏、發燒、休克、循環超載、移植物對抗宿主疾病 (GVHD) 等；若血型不相合、保存不當、加溫不當亦可能產生溶血反應。
- 3.1.5.2 大量輸血 (24 小時內輸全身血量 1 倍以上或 3 小時內輸全身血量 0.5 倍以上) 可能造成酸鹼不平衡、體溫過低、低血鈣、低血鎂、高血鉀或低血鉀、稀釋性凝血病變、瀰漫性血管內凝血 (Disseminated Intravascular Coagulation, DIC)、血紅素功能異常、免疫溶血等。
- 3.1.5.3 長期反覆輸血 ($>100\text{U}$) 可能造成鐵質超載 (iron overload) 及血鐵沉著 (hemosiderosis)。
- 3.1.6 注意事項
- 3.1.6.1 勿使用於血液容積正常之慢性貧血病患，因會造成體液超載 (fluid overload)。
- 3.1.6.2 非新鮮全血中缺少血小板及不安定凝血因子 V 和 VIII，建議大量輸血時，要監測 PT、aPTT 及血小板數。若 PT、aPTT 延長到正常的 1.5 倍以上，可給予新鮮冷凍血漿。若急性出血且血小板數少於 $50,000/\mu\text{L}$ ，則輸血小板血品。
- 3.1.6.3 新生兒換血時建議使用儲存 5 日以內之全血。

3.2 紅血球濃厚液 (Packed RBC)

3.2.1 成分

3.2.1.1 為全血經離心去除大部分血漿後的紅血球成品，每單位約含紅血球 100 mL、血漿 40~50 mL、安定凝固因子 40 U，亦含白血球和血小板。

3.2.1.2 血比容約 50-80%，紅血球釋氧能力及 24 小時復原率與全血相當。

3.2.2 適應症：主要目的為增加紅血球質量或釋氧能力。輸血的決定受到症狀和血紅素濃度的影響(Grade: weak recommendation; low-quality evidence)。[4] 輸血的最適當閾值依各病人特別的情況而定，以下原則謹供參考。

3.2.1.3 正在出血之病患且有下列情況之一者：

- (1) 失血併改變姿勢引起血壓或脈搏的改變。
- (2) 失血超過全身血量的 15%。
- (3) 失血併血壓下降、脈搏每分鐘超過 100 次。

3.2.1.4 慢性疾病合併貧血病患，屬下列情況之一者：

- (1) 血色素少於 8 gm/dL 或 7 gm/dL（年輕且無心臟病），有貧血症狀，藥物治療（Iron, Folate, Vitamin B12）或外科治療（脾切除）不能改善之情況。若血色素太低藥物治療緩不濟急者，亦宜考慮輸血。
- (2) 慢性貧血併急性冠狀動脈症候群(acute coronary syndrome)，血紅素小於 9 gm/dL 或 10 gm/dL。[1,5,6]
- (3) 已排定手術且手術前血色素少於 9 gm/dL 或 10 gm/dL，預估該手術將出血至需輸血的程度，病患之主治醫師認為有輸血必要者。
- (4) 搶救敗血症的前 6 小時(during the first 6 hours of resuscitation)，血色素少於 10 gm/dL，可考慮輸血。[5]

3.2.1.5 換血（併用血漿）。

3.2.1.6 新生兒或小兒貧血。

3.2.2 用量：每單位可使成人 Hb 提昇 0.65 ± 0.23 g/dL。

3.2.3 使用法

3.2.3.1 為降低血袋內可能污染之細菌繁殖造成感染，輸血前不要將血品留置室溫超過 30 分鐘。

3.2.3.2 輸血時應使用直徑較大針頭及輸血過濾器。

3.2.3.3 輸注速度視臨床情況而定，每袋血液要在 4 小時內輸注完畢。

3.2.3.4 同一輸血器不宜使用超過 4 小時。

3.2.3.5 輸血時可加少量注射用生理鹽水以利輸注；快速且大量輸血最好使用具微凝體過濾器的輸血套件，也可使用血袋加壓器。

3.2.3.6 病人具強冷凝集素者或大量之快速輸血（成人速率大於 50 mL/kg/hr，小孩大於 15 mL/kg/hr）時須使用溫血器以避免溶血及心律不整，但不可將血袋直接浸於水浴箱或以微波爐加熱。

3.2.3.7 已達室溫之血品不可再冷藏後使用，嬰幼兒少量輸血應先以無菌操作分裝數袋，分次使用。

3.2.4 可能之副作用

3.2.4.1 輸血不良反應：如過敏、發燒、休克、循環超載、移植物對抗宿主疾病

(GVHD) 等；若血型不相合、保存不當、加溫不當亦可能產生溶血反應。

3.2.4.2 低血鈣症：短期內大量輸血可能因保存液中 citric acid 成分與血鈣結合造成，可使用另一管路靜脈注射 calcium gluconate(葡萄糖酸鈣液)預防之。

3.2.4.3 長期反覆輸血 (>100 U) 可能造成鐵質超載 (iron overload) 及血鐵沉著。

3.2.5 注意事項

3.2.5.1 外觀呈現異常 (如凝塊) 時勿使用。

3.2.5.2 輸血溶液中不可加入藥物或非生理食鹽水的稀釋溶液。

3.2.5.3 慢性貧血可使用特殊藥物 (鐵劑、葉酸) 矯正時，應避免輸血。

3.2.5.4 使用 CPD-SAGM 添加液之紅血球成品含有 adenine 和 mannitol，較不宜用於腎臟病患者及小兒病患。

3.3 洗滌紅血球 (Washed Red Blood Cells)

3.3.1 成分

3.3.1.1 紅血球濃厚液以生理食鹽水反覆洗滌後再添加部分生理食鹽水而成。一袋(2單位)約 200-350 mL，每袋含白血球 $<5 \times 10^8$ (250 mL 全血含 $1-2 \times 10^9$ 白血球)。

3.3.1.2 血比容約 $<80\%$ ，血漿幾乎全部去除， $>80\%$ 之白血球及血小板被去除。

3.3.1.3 因去除大部分血漿，可明顯減少血漿蛋白抗體引起之蕁麻疹、發熱之輸血反應。

3.3.1.4 若有需要請先與輸血醫學科聯絡 (分機 2114 或 3825)。週一到週六 08:00 以前向捐血中心申請，可配合當日例行送血送達，當日需輸用。

3.3.2 適應症

3.3.2.1 IgA 缺乏的病人。

3.3.2.2 其它對血漿蛋白產生嚴重過敏性輸血反應者。

3.3.2.3 大多數的陣發性夜間血紅素尿症 (paroxysmal nocturnal hemoglobinuria) 患者，應可使用白血球過濾器，而不需要洗滌紅血球。

3.3.3 用量 (參照紅血球濃厚液)

3.3.4 使用法：需在 24 小時內輸用 (其餘參照紅血球濃厚液)。

3.3.5 可能之副作用 (參照紅血球濃厚液)。

3.3.6 注意事項 (參照紅血球濃厚液)。

3.4 減除(去)白血球之紅血球濃厚液 (Leukocyte-reduced RBC)

3.4.1 成分：由全血或紅血球濃厚液以白血球過濾器過濾後製成。一袋 (2 單位) 約有 200-350 mL。每袋含白血球 $<5 \times 10^6$ (比 washed RBC 再減少 $2 \times \log$)。

3.4.2 適應症

3.4.2.1 慢性血液疾病或癌症病人需長期輸血者，為了預防或減少 HLA 異體抗體的產生。

3.4.2.2 對於器官移植、骨髓移植、新生兒及免疫不全的受血者，為避免因輸血

引起巨細胞病毒之傳染。

3.4.2.3 輸血時曾發生過非溶血發熱性輸血反應兩次以上者。

3.4.3 用量（參照紅血球濃厚液）

3.4.4 使用法（參照紅血球濃厚液）

3.4.5 可能之副作用：偶可造成血液中 bilirubin 濃度輕微上升，其餘參照紅血球濃厚液，但因已於儲存前濾除白血球，可明顯降低發熱反應發生率。

3.4.6 注意事項（參照紅血球濃厚液）

3.5 冷凍去甘油紅血球（Frozen, thawed, deglycerolized RBC）

3.5.1 成分

3.5.1.1 紅血球濃厚液加入冷凍保護劑（甘油）於超低溫下冷凍儲存（ -65°C 或 -150°C ），可保存 10 年。使用前經解凍、洗滌以去除冷凍保護劑，再添加部分生理食鹽水的紅血球成品。

3.5.1.2 將 2 單位紅血球濃厚液製作成一袋，約有 200-350 mL，血比容約 75%。白血球、血小板及血漿因冷凍、解凍、洗滌而有 99% 以上被除去，可減少白血球抗原、血漿蛋白抗體反應所引起之蕁麻疹及發熱輸血反應。

3.5.1.3 解凍後之成品具有與冷凍前相同之新鮮度及同量的 ATP 與 2,3,-DPG。

3.5.2 適應症：需輸用稀有血型紅血球者，例如：孟買血型或亞孟買血型有強 anti-H 者、有 anti-Fy^a 異體抗體者。

3.5.3 用量（參照紅血球濃厚液）。

3.5.4 使用法（參照紅血球濃厚液）。

3.5.5 可能之副作用（參照紅血球濃厚液）。

3.5.6 注意事項（參照紅血球濃厚液）。

3.6 白血球濃厚液（WBC Concentrate）

3.6.1 成分

3.6.1.1 室溫存放的新鮮血液於採血後 6 小時內經離心分離出的血沉棕黃層製成。

3.6.1.2 每單位 WBC concentrate 含 $0.3-1 \times 10^9$ 顆粒球（未離心分離的 250 mL 全血含 $1-2 \times 10^9$ 白血球），混含少量紅血球和血小板。

3.6.2 適應症

3.6.2.1 同時符合下列三項：

(1) 顆粒球少於 $500/\mu\text{L}$ 且預期將持續 5 天以上。

(2) 病人患有敗血症或培養證實的嚴重細菌或黴菌感染，經適當抗生素或抗黴菌藥物治療 48 小時後仍無法穩定，持續發燒或細菌感染仍無法控制。

(3) 病人骨髓造血機能低下，可能於短期內恢復者。例如接受化學治療的病人，其造血機能低下在短期內有恢復的可能。

3.6.2.2 病人有顆粒球功能異常發生嚴重感染時，不必考慮前三項。

3.6.3 用量：每天使用超過 1×10^{10} 以上之顆粒球，臨床常用 10~16 單位，連續使用數

天，至骨髓恢復（不輸顆粒球時，周邊血中的顆粒球數 $>500 \mu\text{L}$ ）或至感染的臨床症狀改善，或至病人病情惡化其主治醫師認為輸顆粒球無效時。

3.6.4 使用法

3.6.4.1 輸顆粒球前、輸顆粒球期間每隔 15 分鐘及輸後 1 和 2 小時，須測生理徵象（體溫、血壓、脈搏、呼吸）並以 pulse oximetry 監測血氧飽和度（oxygen saturation）。

3.6.4.2 對於曾有發冷發燒輸血反應者，輸顆粒球前 30 分鐘可給予類固醇及退燒藥。曾有過敏症狀者可加上抗組織胺。

3.6.4.3 輸血時應使用較大針頭及標準輸血過濾器（ $170\text{-}200 \mu\text{m}$ filter），可輔以生理鹽水以利輸注。

3.6.4.4 不可使用微凝體過濾器或白血球過濾器。

3.6.4.5 因製品含紅血球，輸用前須進行交叉試驗。

3.6.4.6 捐血中心提供之白血球濃厚液（WBC Concentrate）及本院製備的分離術顆粒球（Apheresis Granulocytes）一律須照放射線以預防其中所含之大量淋巴球引起移植物抗宿主疾病。

但為移植後癌症復發或預防復發，本院以血液分離術從骨髓捐者或「周邊血幹細胞」捐者所收集用於「捐者淋巴球輸注」（donor lymphocyte infusion, DLI）的「捐者淋巴球」，需要使用標準輸血過濾器，但不能照放射線，因為此病人需要「捐者淋巴球輸注」產生的移植物抗白血病效應（graft versus leukemia effect）。

3.6.4.7 輸注後顆粒球增加量可於輸後 1 小時或 4 小時或次日上午檢測 CBC、DC 得知。

3.6.5 可能之副作用：輸血不良反應如蕁麻疹、發熱輸血反應、急性肺損傷（肺部有兩側瀰漫性浸潤現象）、病毒感染（尤其巨細胞病毒 CMV）及異體免疫反應（alloimmunization）等。

3.6.6 注意事項（其餘參照紅血球濃厚液）

3.6.6.1 與抗黴菌藥物 amphotericin-B 要間隔 8 小時，因為同時使用時 amphotericin B 會增加顆粒球的凝集加重肺反應合併肺部症狀，須特別注意。

3.6.6.2 禁忌症：因為肺浸潤（pulmonary infiltrates）較常發生在異體免疫或嚴重肺異常的人，因此顆粒球輸血不宜輸給這類病人。

3.7 分離術顆粒球（Apheresis Granulocytes）

3.7.1 成分

3.7.1.1 單一捐血者利用血液分離機所分離出之白血球成品，主要含顆粒球，混合淋巴球及少量紅血球和血小板。若有需要請先與輸血醫學科聯絡（分機 3439）。

3.7.1.2 若捐分離術顆粒球者於收集顆粒球前 12 小時接受 G-CSF $300 \mu\text{g}$ 皮下注射及 dexamethasone 10 mg 肌肉注射，則可收集約含 4×10^{10} 白血球懸浮於約 200-250 mL 的血漿中。

3.7.2 適應症 (參照白血球濃厚液)

3.7.3 用量：每天使用 1 單位，約 $2-3 \times 10^{10}$ 顆粒球，連續使用數天，至骨髓恢復 (不輸顆粒球時，周邊血中的顆粒球數 $> 500 \mu\text{L}$) 或至感染的臨床症狀改善，或至病人病情惡化其主治醫師認為輸顆粒球無效時。

3.7.4 使用法 (參照白血球濃厚液)

3.7.5 可能之副作用 (參照白血球濃厚液)

3.7.6 注意事項 (參照白血球濃厚液)

3.8 分離術血小板 (Apheresis Platelet)

3.8.1 成分

3.8.1.1 單一捐血者利用血液分離機所分離出之血小板成品，每 1 袋含 $> 3 \times 10^{11}$ 血小板，懸浮於約 200-300 mL 的血漿中。不可放至冰箱。

3.8.1.2 每 1 袋之血小板含量相當於 8~12 個單位血小板濃厚液，混含少量紅血球和白血球。

3.8.1.3 HLA 相合 (HLA matched) 血小板：於已知病人 HLA-A,B 抗原分型下向捐血中心預訂，等待時間 2~5 天不等。適用於已產生血小板抗體之病人，或經評估有需要預防性使用，以減少因多次輸血產生 HLA 抗體之機率。

3.8.2 適應症：輸注血小板血品用於預防出血或治療出血。除了要看血小板數，其他的出血危險因子 (如：血小板功能、凝血因子) 也要考慮。[1]

3.8.2.1 預防出血—輸血小板的最低閾值 (threshold)

對於穩定且無併發症者為 $5,000 \sim 10,000 / \mu\text{L}$ ；對於發燒者為 $10,000 / \mu\text{L}$ ；對於有凝血病變或正使用 heparin 或病灶者 (surgical or anatomic defect) 為 $20,000 / \mu\text{L}$ 。

※注意：以上閾值常應用於住院病人，必須依臨床狀況調整閾值。[1]

3.8.2.2 化學治療中，血小板預期於 48 小時內少於 $20,000 / \mu\text{L}$ ，預防出血。

3.8.2.3 化學治療後，血小板少於 $20,000 / \mu\text{L}$ ，預防出血。

3.8.2.4 血小板少於 $50,000 / \mu\text{L}$ 需小手術、腰椎穿刺。

3.8.2.5 血小板少於 $20,000 / \mu\text{L}$ 需置入中央靜脈導管之病人或骨髓穿刺/切片。
[7]

3.8.2.6 血小板少於 $80,000 / \mu\text{L}$ ，且於 12 小時之內準備行大手術或 epidural anesthesia。[7]

3.8.2.7 血小板少於 $100,000 / \mu\text{L}$ 且即將行腦部手術、眼球手術。[7]

3.8.2.8 血小板少於 $50,000 / \mu\text{L}$ ，合併急性出血。

3.8.2.9 血小板少於 $100,000 / \mu\text{L}$ ，合併急性腦出血、肺出血、眼球出血。[1]

3.8.2.10 血小板功能異常 (先天性、藥物或疾病引起血小板功能異常) 合併出血。

3.8.2.11 使用心肺機或 ECMO 引起血小板功能不良合併出血。[9]

若沒有血小板減少且沒有出血者，不建議預防性的輸血小板。[8]

3.8.2.12 對於血小板數大於 $100,000 / \mu\text{L}$ 且 bleeding time 正常者，不需輸血小板。

3.8.2.13 對於 thrombotic thrombocytopenic purpura 或 heparin-induced

thrombocytopenia, 除非出血或即將手術, 不宜輸血小板, 因輸血小板會增加此病發生動脈血栓(thrombosis)的危險。[7]

3.8.3 用量: 每輸 1×10^{11} 血小板/ m^2 將於輸血後 1 小時增加血小板數 $10,000/\mu L$ 。

【例】要使體表面積為 $1.5m^2$ 的病人血小板增加 $20,000/\mu L$, 需輸血小板 3×10^{11} = 分離術血小板 1 單位。

預防出血而輸分離術血小板的通常劑量為 1 單位。正常情況下成年人每輸 1 單位分離術血小板約增加 $20,000 - 40,000/\mu L$ 。但於某些情況(如: 敗血症、脾腫大、graft-versus-host disease、amphotericin B 治療、使用白血球過濾器), 輸血後的血小板增加數可能不如預期。

3.8.4 使用法

3.8.4.1 原則上不需進行交叉試驗, 病人與捐血者之 ABO/Rh 血型宜相同, 但緊急時可相互替代。

3.8.4.2 曾有發熱性輸血反應二次的病人可使用血小板專用白血球過濾器。

3.8.4.3 兒科病患若有構成循環超載的危險時, 可予減少血漿體積。

3.8.4.4 輸注後宜於 1~24 小時內抽血檢驗 CBC 以計算血小板增加數(corrected count increment, CCI), 評估輸注療效。

$$CCI = \frac{(\text{輸血後血小板數}(\mu L) - \text{輸血前血小板數}(\mu L) \times \text{體表面積}(m^2))}{\text{輸注血小板血品中所含血小板數}(\times 10^{11})}$$

3.8.5 可能之副作用: 輸血不良反應如過敏、發燒、休克、急性肺損傷、移植物對抗宿主疾病 (GVHD) 等。

3.8.6 注意事項

3.8.6.1 輸注後 1 小時之 CCI 必須在 7,500 以上, 輸注後 12 小時之 CCI 必須在 6,000 以上, 輸注後 24 小時之 CCI 必須在 4,500 以上。若有二次以上 CCI 不理想, 稱為輸血小板無療效 (refractory to platelet transfusion)。

1 hr CCI	24 hr CCI	可能原因
>7500	<4500	非免疫性輸注無效, 例如: 感染、瀰漫性血管內凝血、急性出血、脾腫大
<7500	-	疑免疫性血小板破壞, 例如: 產生 HLA 抗體、HPA 抗體

3.8.6.2 輸血小板無療效之因素有:

- (1) HLA 異體免疫
- (2) 大交叉 ABO 血型不相容輸血(例如 O 型病人輸 A 型血小板, 受血者血漿與部分高 ABO 抗原表現捐血者之血小板不合)
- (3) 發燒、全身性感染
- (4) 出血或瀰漫性血管內凝血 (DIC)
- (5) 脾腫大
- (6) 人類血小板抗原(human platelet antigen, HPA)之抗體
- (7) 藥物

(8) 對於免疫性血小板減少紫斑症病患，輸用血小板增加血小板數的效用不大；除非有威脅生命之出血或傾向時，輸血小板可止血。

3.8.6.3 輸血溶液中不可加入藥物或非生理食鹽水的稀釋溶液。

3.8.6.4 外觀呈現異常（如凝塊）時勿使用。

3.8.6.5 常規作業優先考量受血者紅血球與捐血者血漿 ABO 血型相合，以降低產生溶血性輸血反應的風險。

3.9 血小板濃厚液 (Platelet Concentrate)

係指隨機捐血者血小板 (random donor platelets)

3.9.1 成分：每 1 單位係由 250 mL 新鮮全血分離出的血小板懸浮於少量血漿中製成，約有 30-40 mL。含 2.75×10^{10} 血小板以上(但檢視捐中提供血品品管數據可達 4×10^{10})，混含少量紅血球和白血球。血品在血庫中於 20-24°C 振盪保存，當領到病房時仍應置於室溫，不可放至冰箱。

3.9.2 適應症 (參照分離術血小板)

3.9.3 用量：預防出血而輸血小板濃厚液的通常劑量為 2 unit/10 Kg 病人體重。正常情況下成年人每輸 2 單位血小板濃厚液約增加 5,000 -10,000/ μ L。但於某些情況 (如：敗血症、脾腫大、graft-versus-host disease、amphotericin B 治療、使用白血球過濾器)，輸血後的血小板增加數可能不如預期。

3.9.4 使用法 (參照分離術血小板)

3.9.5 可能之副作用 (參照分離術血小板)

3.9.6 注意事項 (參照分離術血小板)

3.10 新鮮冷凍血漿 (Fresh Frozen Plasma, FFP)

3.10.1 成分：每 1 單位係由 250 mL 全血採血後 8 小時內分離出之血漿急速冷凍而成，約有 80-140 mL。含所有血液凝固因子，包括不安定因子 V 和 VIII。

3.10.2 適應症：補充因循環中血漿成分急遽減少所造成的病症。

3.10.2.1 凝血因子缺乏，PT 或 APTT 延長 > 1.5 倍合併出血、或很可能出血、或即將接受侵襲性診療。

凝血因子缺乏的原因有：

(1) 肝病引發多重凝血因子缺乏。[10]

(2) 散佈性血管內凝血症 (DIC)。

(3) 先天性或後天性凝血因子缺乏症。

(4) 大量輸血造成凝血因子稀釋 (以 PT、aPTT 作為指標)。[11]

3.10.2.2 須緊急中止口服抗凝劑 (warfarin) 之抗凝效果。

3.10.2.3 血漿置換。

3.10.2.4 大手術後出血 (來不及取得 PT、aPTT 報告) 時。

3.10.2.5 新生兒之換血。

3.10.2.6 治療 thrombotic thrombocytopenic purpura。

3.10.2.7 Anti-thrombin III、protein C、或 protein S 缺乏將接受手術或正接受

heparin 治療 thrombosis。

※注意:(1)補充白蛋白、燒傷、腹水或肋膜腔積水引流，請改用冷凍血漿。

(2)來自健康捐血者製備的血漿 INR 值可能高到 1.3。現有的指引建議 FFP 僅當病人的 prothrombin time (INR) ≥ 1.6 時考慮用以降低 INR 值。當 $INR \leq 1.85$ 時，FFP 不太可能完全或部分校正 INR，或減少臨床出血的危險。[12]

3.10.3 用量：若用來補充凝血因子，通常劑量為 10-20mL/kg，並需考慮年齡及症狀增減，輔以檢查 PT、aPTT 為參考，以調整用量。用於血漿置換術時，用量由醫師決定。

3.10.4 使用法

3.10.4.1 血庫使用 37°C 血漿解凍器解凍。解凍後若置於室溫應在 2 小時內使用，或可於 4°C 中保存並在 24 小時內輸畢。若未能在 24 小時內使用則不能用於第 V 及第 VIII 因子之補充。

3.10.4.2 已解凍之血品不可再凍結供以後使用。

3.10.5 可能之副作用：輸血不良反應如過敏、休克、循環超載、急性肺損傷等。

3.10.6 注意事項

3.10.6.1 輸用血漿與病人紅血球 ABO 血型必須相容。

受血者血型	所輸血漿之血型			
	第一選擇	第二選擇	第三選擇	第四選擇
AB	AB			
A	A	AB		
B	B	AB		
O	O	A	B	AB

3.10.6.2 解凍後若外觀有異常（如凝塊）時請勿使用。

3.10.6.3 輸血溶液中不可加入藥物或非生理食鹽水的稀釋溶液。

3.10.6.4 大量使用可能抑制體內凝血因子及白蛋白之合成。

3.11 冷凍血漿 (Frozen Plasma, FP)

3.11.1 成分：由全血採血後 8 小時以上分離出之血漿急速冷凍而成；或新鮮冷凍血漿於 1-6°C 解凍分離出冷凍沉澱品後之血漿製成 cryo-reduced plasma。約有 80-140 mL。含安定性凝固因子 90 單位，不安定因子第 VIII 凝血因子較 FFP 少 23%。[13]

臺灣捐血中心將以上兩種製程製備的血漿均標示為 frozen plasma，但成分有些微差異。若有特殊需求可向輸血醫學科提出申請。

3.11.2 適應症

3.11.2.1 凝血因子缺乏 (V, VIII 除外)，合併出血、或很可能出血、或即將接受侵襲性診療。

3.11.2.2 須緊急中止口服抗凝劑 (warfarin) 之抗凝效果。[12]

3.11.2.3 血漿置換 (VIII 因子抗體者除外)。

3.11.2.4 嚴重燒燙傷。

3.11.2.5 預防或治療低血量休克 (如：洗腎、肋膜腔積水或腹水引流、或大出血)。

3.11.2.6 血清白蛋白 < 3.5gm/dL，合併肋膜腔積水、肺水腫、或腹水。

3.11.3 用量

3.11.3.1 若用來補充凝血因子，通常劑量為 10-20 mL/kg。並需考慮年齡及症狀增減，輔以檢查 PT、aPTT 為參考，以調整用量。

3.11.3.2 用於血漿置換術、補充體液或其他目的時，由醫師決定。

3.11.3.3 對於血清白蛋白低或要補充體液，不符合人類白蛋白製劑的健保給付條件，但病人經濟可以負擔者，不要使用血漿。

3.11.4 使用法：血庫使用 37°C 血漿解凍器解凍。解凍後若未立即使用應置於 4°C 中保存，在五天內輸畢。不可再冷凍供以後使用。

3.11.5 可能之副作用 (參照新鮮冷凍血漿)

3.11.6 注意事項 (參照新鮮冷凍血漿)

3.12 冷凍沉澱品 (Cryoprecipitate, CRYO)

3.12.1 成分

3.12.1.1 全血採血後 8 小時內依新鮮冷凍血漿分離程序急速冷凍後，擇時於 1-6°C 解凍再經離心移除血漿，餘留之不溶物懸浮於血漿中即為冷凍沉澱品。

3.12.1.2 每單位含 40 IU 的因子 VIII，至少 75 mg 纖維蛋白原(但檢視捐中提供血品品管數據可達 125 mg)，40 U (40-70%) von-Willebrand 因子及 25 U (20-30%) 因子 XIII。每單位含 Fibrinogen \geq 75 mg (但依捐中提供血品品管數據可達 125 mg)。

3.12.2 適應症

3.12.2.1 腎功能不全合併出血，或接受侵襲性手術，而藥物治療無效時。

3.12.2.2 Fibrinogen 小於 100 mg/dL

3.12.2.3 Fibrinogen 小於 150 mg/dL 合併出血。

3.12.2.4 凝血因子 VIII 或 XIII 缺乏合併出血或接受侵襲性診療，無法取得凝血因子 VIII 製劑時。

3.12.2.5 von-Willebrand 氏病合併出血或接受侵襲性診療，藥物治療無效時。

3.12.3 用量

3.12.3.1 通常用量每 10kg 體重輸 2 單位冷凍沉澱品。

3.12.4 使用法

3.12.4.1 血庫使用 37°C 血漿解凍器解凍。解凍後置於室溫最多 6 小時，但儘快輸用為宜，不可再冷藏凍結以後使用。

3.12.4.2 使用較大針頭，使用標準輸血器。

3.12.4.3 使用時可將各袋匯集於一袋以方便輸注，輸完後可以少量生理食鹽水

沖洗血袋內部使輸注完全。

3.12.5 可能之副作用：輸血不良反應如過敏、休克等。

3.12.6 注意事項（參照新鮮冷凍血漿）

4. 血品照「光」(gamma 放射線)

4.1 目的：

當輸含有具功能之 T 淋巴球的血給嚴重免疫不全患者或與捐者 HLA 相似的病人時，這些 T 淋巴球不會被受血者所除移，反而會攻擊受血者的細胞，造成「移植物抗宿主反應」。血品照放射線可以抑制 T 淋巴球功能，而能防止輸血所引起之移植物抗宿主反應，但不會影響紅血球、血小板和顆粒球之功能。白血球過濾器並不能有效預防之。

4.2 血品照「光」的適應症：

下列情形輸含有具功能之 T 淋巴球的血（包括全血、紅血球濃厚液、顆粒球、新鮮的血漿與血小板）須申請血品照「光」。但新鮮冷凍血漿、冷凍沉澱品不必照放射線。

4.2.1 接受自體或異體骨髓或周邊血液幹細胞移植者

4.2.1.1 在收集自體周邊血液幹細胞前及收集期間所輸血品須照放射線。

4.2.1.2 建議血品照放射線的期限：

(1) 接受異體骨髓或周邊血液幹細胞移植者，至少到停用免疫抑制藥物，且免疫功能恢復為止。

(2) 接受自體骨髓或周邊血液幹細胞移植者，至少到移植後 3 個月，且免疫功能恢復為止。

4.2.2 何杰金氏疾病 (Hodgkin's disease)

4.2.3 顆粒球輸血 (granulocyte transfusion)。但為移植後癌症復發或預防復發，用於「捐者淋巴球輸注」(donor lymphocyte infusion, DLI) 的「捐者淋巴球」，不能照放射線。

4.2.4 接受近親捐血

4.2.5 接受 HLA 相合 (HLA-matched) 之血小板輸血者。

4.2.6 接受子宮內輸血之胎兒或曾接受子宮內輸血之新生兒

4.2.7 早產兒 (<1500 公克)

4.2.8 先天性細胞免疫不全者

4.2.9 血液系統癌症 (Hematologic malignancies) 接受高劑量化學治療或放射治療後暫時免疫力差者；或病人之骨髓受到抑制，淋巴球少於 500/cumm 者。

4.2.10 Fludarabine therapy。

4.2.11 HIV 感染者、足月生產的新生兒、非免疫抑制者均不需血品照光。[1]

4.2.12 其他情況，主治醫師認為有必要者。

5. 白血球過濾器

5.1 種類：依所輸血品分為血小板專用及紅血球專用之白血球過濾器。

5.2 適應症

- 5.2.1 慢性血液疾病或癌症病人需長期輸血者，為了預防或減少 HLA 異體抗體的產生。
- 5.2.2 因血品中的白血球引起發燒發冷輸血反應二次以上之病人，需再次輸血者。
- 5.2.3 對於器官移植、骨髓移植、新生兒及免疫不全的受血者，為避免因輸血引起巨細胞病毒之傳染。

6. 參考資料

- [1] Fung MK, C.B., Hillyer CD, Westhoff CM, ed., Technical Manual, 18th ed. Bethesda, MD: AABB 2014.
- [2] 侯勝茂發行，精實輸血手冊。中華血液基金會 2020.
- [3] Holcomb, J.B., et al., Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial. JAMA 2015. 313(5): p. 471-82.
- [4] Carson J.L, Grossman B.J, Kleinman S, et al. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB*. Ann Intern Med 2012. 157(1): p. 49-58.
- [5] Szczepiorkowski, Z.M. and N.M. Dunbar, Transfusion guidelines: when to transfuse. Hematology Am Soc Hematol Educ Program 2013. 2013: 638-44.
- [6] Carson JL, K.S., Indications and hemoglobin thresholds for red blood cell transfusion in the adult UpToDate, 2015; Mar 20, 2015. .
- [7] Yuan S, G.D., Clinical and laboratory aspects of platelet transfusion therapy UpToDate 2015;Feb 03.
- [8] Kaufman, R.M., et al., Platelet transfusion: a clinical practice guideline from the AABB. Ann Intern Med 2015. 162(3): 205-13.
- [9] Coutre S. Congenital and acquired disorders of platelet function. UpToDate 2014, Aug 06.
- [10] Deitcher S.R. Interpretation of the international normalised ratio in patients with liver disease. Lancet 2002. 359(9300): 47-8.
- [11] Roback, J.D., et al., Evidence-based practice guidelines for plasma transfusion. Transfusion 2010; 50(6): 1227-39.
- [12] Silvergleid A.J. Clinical use of plasma components UpToDate, 2015; March 2.
- [13] Cardigan R, V.d.M.P., Pergande C, Cookson P, Baumann-Baretti B, Cancelas JA, Devine D, Gulliksson H, Vassallo R, de Wildt-Eggen J., Coagulation factor content of plasma produced from whole blood stored for 24 hours at ambient temperature: results from an international multicenter BEST Collaborative study. Transfusion 2011;51 (Suppl 1): 50S-57S.

(內科部 輸血醫學科 林烱熙醫師 陳滢如醫檢師編撰)