

黃疸換血

100/10 (修)

一. 目的：

為移走血清中過多的膽紅素，阻止核黃疸的產生。此外，換血能矯正貧血，治療紅血球過多症，取代被敏感化的紅血球及洗去抗體和毒性物質。

二. 黃疸換血的參考值：

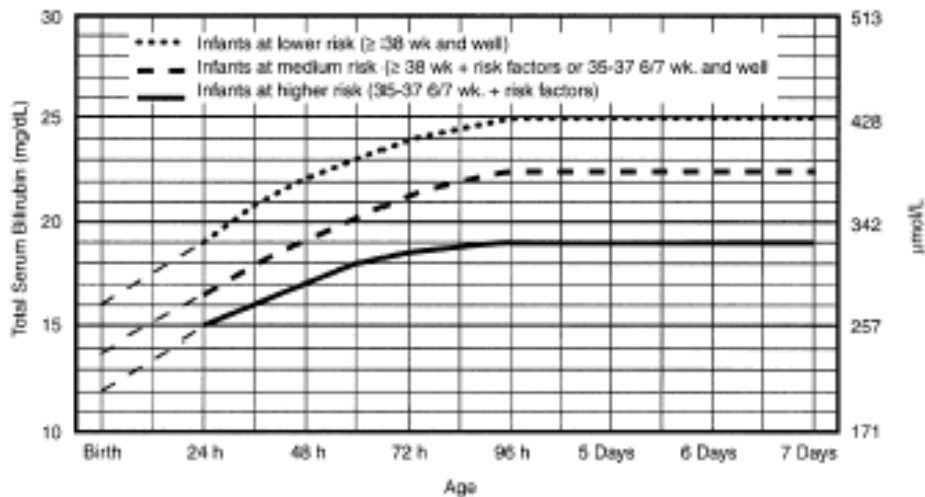
表一、新生兒黃疸換血參考值

Birth Weight (g)	Days						
	1	2	3	4	5	6	7
<1000	>10	>10	>10	>12	>12	>12	>12
1000-1249	>12	>12	>12	>12	>15	>15	>15
1250-1499	>15	>15	>15	>15	>16	>16	>16
1500-1749	>17	>17	>17	>17	>17	>17	>17
1750-1999	>17	>17	>17	>17	>18	>18	>18
2000-2499	>18	>18	>18	>18	>19	>19	>19
>2500	>20	>20	>20	>20	>20	>20	>20

※表內所列的數值係間接黃疸值 (indirect bilirubin, mg/dl)，若有下列狀況換血：

- 1.敗血症
- 2.溶血疾病
- 3.窒息
- 4.糖尿病孕婦所生，則換血標準要提高一個體位。

表二、2004 AAP guideline



- The dashed lines for the first 24 hours indicate uncertainty due to a wide range of clinical circumstances and a range of responses to phototherapy.
- Immediate exchange transfusion is recommended if infant shows signs of acute bilirubin encephalopathy (hypertonia, arching, retrocollis, opisthotonos, fever, high pitched cry) or if TSB is ≥5 mg/dL (85 μmol/L) above these lines.
- Risk factors - isoimmune hemolytic disease, G6PD deficiency, asphyxia, significant lethargy, temperature instability, sepsis, acidosis.
- Measure serum albumin and calculate B/A ratio (See legend)
- Use total bilirubin. Do not subtract direct reacting or conjugated bilirubin
- If infant is well and 35-37 6/7 wk (median risk) can individualize TSB levels for exchange based on actual gestational age.

Fig 4. Guidelines for exchange transfusion in infants 35 or more weeks' gestation.

表三、

出生體重(公克)	<24 小時	24-48 小時	49-72 小時	>72 小時
>2500	<u>15.8</u>	<u>19</u>	<u>20*</u>	<u>20*</u>
2001-2500	11.4	15.8	18	18
1501-2000	11.4	15.8	16	16
1251-1500	10	13	15	15
1000-1250	7	10	13	13
<1000	7	10	10	10

*健康之足月嬰兒，無危險因子者，可考慮超過 25-29 mg/dl 才換血；有危險因子者，標準降低 2 到 3mg/dl

三. 換血所採用的血液、血型

(一)Rh 血型不合時：

- | | Rh | ABO |
|-----------|----|-------------|
| 1. 產前緊急備血 | 陰性 | O 型或和母親血型相合 |
| 2. 產後被血 | 陰性 | 和嬰兒血型相合 |

(二)ABO 血型不合時：

- | Rh | ABO |
|--------------------|-----------------------------|
| Rh 陰性或和母子相合的 Rh 血型 | O 型 PRBC+AB 型 FFP (最好) |
| | 或 |
| | O 型低力價抗 A 和抗 B 抗體的新鮮全血 (其次) |

注意：1. 千萬不可以同嬰兒血型的全血來換血！

2. PRBC+FFP 重組全身血時 Hct 期望濃度之算法：

- ① 重組的總血量：兩倍之全身血量
- ② 需要實際的pRBC mass (ml)
=①×重組全血時期望之Hct/100
- ③ 重組全血時pRBC之血量
=②×(100/pRBC之Hct)
pRBC 之 Hct 約為 69
- ④ 重組血時所需之FFP
=①-③

(三)非免疫溶血性及患所致的高膽紅素血症：

採用同嬰兒本身的血型之新鮮全血。

(四) 換血所用的 PRBC 及全血，要先照光及加 filter。

四. 換血前的準備工作及換血步驟：

(一)換血前的準備工作：

1. 先矯正增加核黃疸的危險因素，如溶血、窒息、酸血症、低白蛋白血症、細菌感染及藥物（如 salicylate, sulfonamide, novobiocin）等。
2. 抽胃管，以抽空胃內物。
3. 換血前 1-2 小時，注射白蛋白(albumin)1gm/kg。（仍有爭議）
4. 固定嬰兒身體於固定板上，並置於有放射性電暖器的溫暖環境中。
5. 將心電圖及血壓監視器，連接到嬰兒身上，於換血過程中，監視血壓、心跳的變化。
6. 最好使用臍靜脈放置導管。
7. 如果可以也置放 UA 或一般 A line，方便換血工作進行。
8. 換血溫度維持在 36-37°C，不要冷或太熱。
9. 換血時所需的全血，最好是少於 5 天的新鮮血。
10. 急救器材要備好，在近身處。

(二)換血的步驟：

1. 用無菌的技術，以 Betadin 消毒皮膚，範圍為劍突至恥骨縫合，臍部要重複消毒。
2. 患兒腹部鋪上各層無菌單，以 Towel clips 固定之，但臍部應露出。
3. 將換血器材組合成如圖 1，並小心排氣。（參考附件圖 1）
4. 臍導管的插入：
 - a. 將臍帶剪斷，尋找臍靜脈（三條血管中最大者，於 12 點鐘的位置）。
 - b. 先除去可見的血塊。
 - c. 臍靜脈之上下緣可用 Mosquito clamp 撐開，或先用血管通條通一通，使導管易於進入。
 - d. 一般使用 5-8Fr 的臍導管，而導管應先以無菌生理食鹽水注滿後再插入臍靜脈。
 - e. 插入長度約 6-8 公分。
 - (a) 測量法：如圖 2（參考附件圖 2）
※UVC 的位置最好是放在介於右心房和橫隔之間 I.V.C.
例如：肩至臍之垂直距離為 10 公分，根據上圖測得臍靜脈導管插入深度約為 6 公分。
 - (b) 依體重估計法 (cm)： $UA=2 \times BW \text{ (kg)} + 9$ ； $UV=(UA \div 2) + 1$
 - f. 如插入過深（超過 10 公分），則會進入右心房，對心臟產生刺激。
 - g. 如果臍靜脈已無法插入時，可利用臍上半月圓切開方式（supranavel semilunar incision）找尋臍靜脈。
 - h. 導管用縫線固定。

5. 換血：

- a. 先抽出 20c.c. 嬰兒的血送去做培養和各種檢驗。
- b. 換血時每次抽注量為 5ml/Kg 至足月兒 20ml，即不超過其血量的 10%。

嬰兒體重	>2500mg	2500-1500mg	<1500mg
每次抽注的血量	20c.c.	10c.c.	5c.c.

c. 換血量：

一般嬰兒全身血量(85ml/Kg)的

換血量	可移出的嬰兒血量百分比
0.5 倍嬰兒血量	40
1 倍嬰兒血量	63
1.5 倍嬰兒血量	78
2 倍嬰兒血量	86
2.5 倍嬰兒血量	92
3 倍嬰兒血量	95

註：全身血量(ml/Kg)的換算如下：

早產兒	90-110
足月兒	80-90
1 個月以上	75
1 歲以上	67-75

- d. 如果為 CPD 抗凝劑(目前國內所採用)保存的血液，則每換完 100ml 的血時，必須給予 2ml 的 calcium chloride，如發生心跳過慢的現象，則下一個劑量不給，或只給一半的劑量。(可考慮不給)
- e. 換血所花的時間：
- f. 最好在 1-2 小時左右完成，太快唯恐心肺衰竭，太慢則靜脈導管易血液凝固而阻塞。
- g. 整個換血的過程中必須觀察嬰兒的哭聲，及是否有不安、嘔吐、發紺、呼吸及心跳異常等。
- h. 保留換血最後一次抽出的血液標本，並送檢並在換完血 1-2 小時後測血糖。換血當中應時常搖晃血袋使其均勻，以免最後的血中血球過低。
- i. 換血結束時，可多注入 10-20c.c. 的供血，例如：input 520c.c.，output 500c.c.。
- j. 如果因敗血症或其他感染症而需給抗生素治療，換血結束時，應由臍靜脈導管再補給予一劑的抗生素。
- k. 病人情況穩定且無第二次換血考慮時，可於換完血後 4 小時開始儘早餵食及抽出導管。
- l. 在換完血後照一張 KUB，來確定導管的位置。

五. 必須的送檢：

※請在申請單上註明換血前或換血後的檢體：

(一)換血前：

- a. Blood routine & smear (裝 blood routine 管，待技術員拉抹片)。
- b. SMA：GOT, GPT, Bili D/T, BUN Cr, e⁻ CK, blood sugar, CRP。
- c. Blood culture。
- d. G-6PD titer。
- e. TORCH titer(IgM)。
- f. VDRL, IgM。
- g. Coombs' test。
- h. Reticulocyte count。

(二)換血後：

- a. Blood culture & routine。
- b. e⁻
- c. bili D/T
- d. Blood sugar (於換血後 1~2 小時測量血糖)。

六. 併發症：

1. 血管：栓塞、血栓或空氣栓塞。
2. 心臟代償失常：心律不整、心臟衰竭和心跳停止。
3. 電解質不平衡：高血鉀、低血鈣、高血鈉、酸血症。
4. 出血傾向：over heparinization, 血小板減少。
5. 感染及敗血症。
6. 壞死性腸炎及穿孔。
7. 體溫過低及低血糖 (通常在換完血 1-2 小時後發生)。