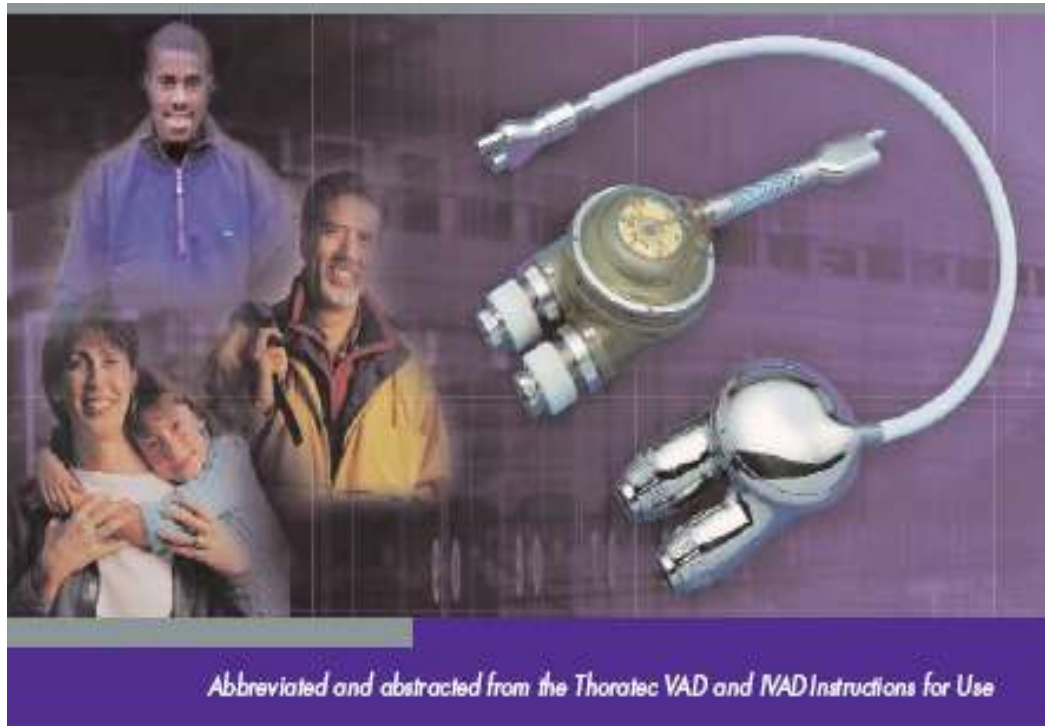


Thoratec® (TLC-II)

二級維護保養操作手冊



難排除—充滿及流空訊號

TLC-II 控制器內有一個空氣壓縮機，該壓縮機用來提供給 LVAD 和 RVAD 噴注氣壓和真空氣壓。對於使用雙心室輔助器(LVAD+RVAD)的病患，噴注壓力和真空壓力的設定都是依據 LVAD 的需要來設定。RVAD 的噴注壓力是經過內部的減壓閥來調節的，所以無法經由手動作改變。因此，隨著使用的心室輔助器是 LVAD 或是 RVAD，對於心室輔助器沒有充滿訊號或是沒有完全地噴注淨空這方面問題的疑難排除，也會隨之有所區別。

心室輔助器的完整充滿

檢查心室輔助器是否有完整充滿的方法是查看 TLC-II 上是否有亮起綠色的充滿訊號燈，並且如果是使用 PVAD 的話，那麼可以靠目視來檢查血液幫浦是否充滿。如果檢查結果是沒有充滿的訊號的話：

1. 觀察 PVAD 血液幫浦。如果有完整充滿，則檢查電器導線連接是否良好，如果情況必要，則換新導線。
2. 檢查 IVAD 的訊號處理導線連接是否良好，或查看通過表皮組織的部位是否有扭結現象。
3. 檢查評估體外兩側的插管是否有扭結。

4. 檢查真空壓力、噴注時間，還有脈動率的設定是否適當。

5. 評估病患使否有：

- 心律不整 Arrhythmia
- 血管舒張 Vasodilation
- 血液容積不足 Hypovolemia
- 不適當的藥物給予
- 出血 Bleeding
- 右心衰竭 (僅使用 LVAD 的病患)
- 心包填塞 Tamponade
- 病患本身心室的復元

6. 換新 IVAD 的訊號處理導線。

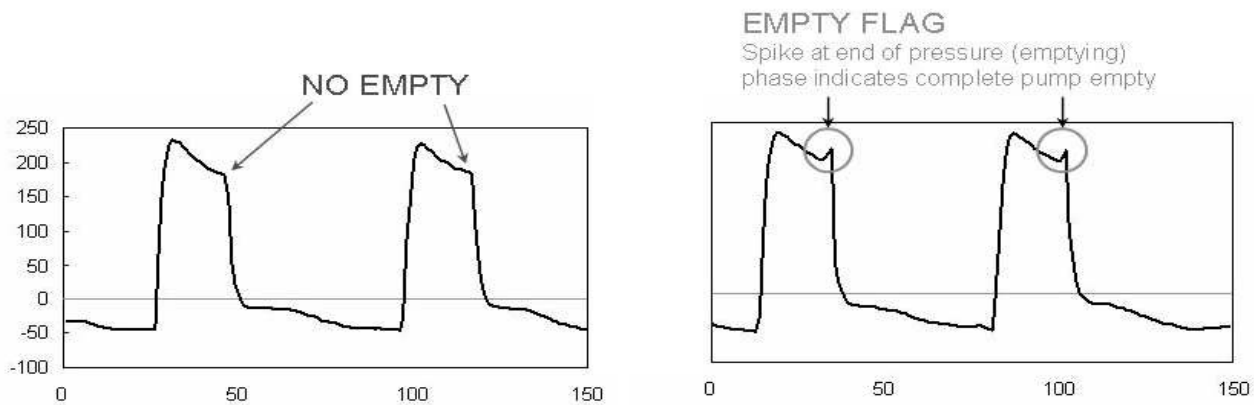
心室輔助器充滿不完整之疑難排除：

1. 如果是和病患自身相關的問題，那麼則需要排除該問題。
2. 降低脈動率。
3. 增加真空壓力。
4. 減少噴注時間。

心室輔助器的完整噴注

若是使用 PVAD，那麼可以經由“手電筒測試”來確認幫浦是否有完全地淨空。測試的方法是使用一手電筒，然後由心室輔助器的上面(充滿開關那一邊)向下照射。如果幫浦有完全的噴注而形呈淨空，那麼在手電筒的另一測則可以目視到白光。

若是使用 IVAD，判定幫浦是否有完全地淨空，就要觀察每次收縮、舒張的循環中，訊號處理導線上的綠色淨空燈號是否有閃亮。或者是觀察圖形選單上的淨空旗形(如下圖)。



心室輔助器噴注不完全之疑難排除：

1. 評估體外兩側的插管是否有扭結。
2. 檢查 IVAD 訊號處理線的連接是否良好，或是穿透表皮組織部位的管線是否有扭結。
3. 增加蓄氣壓的壓力(只對於 LVAD 有效)。
4. 增長噴注的時間，直到進行手電筒測試可以在見到有白光穿透 PVAD 的幫浦，或是在 IVAD 上的綠色淨空燈號亮起。
5. 如果病患有高血壓，則設法降低病患的收縮壓。

緊急反應步驟

手動式幫浦

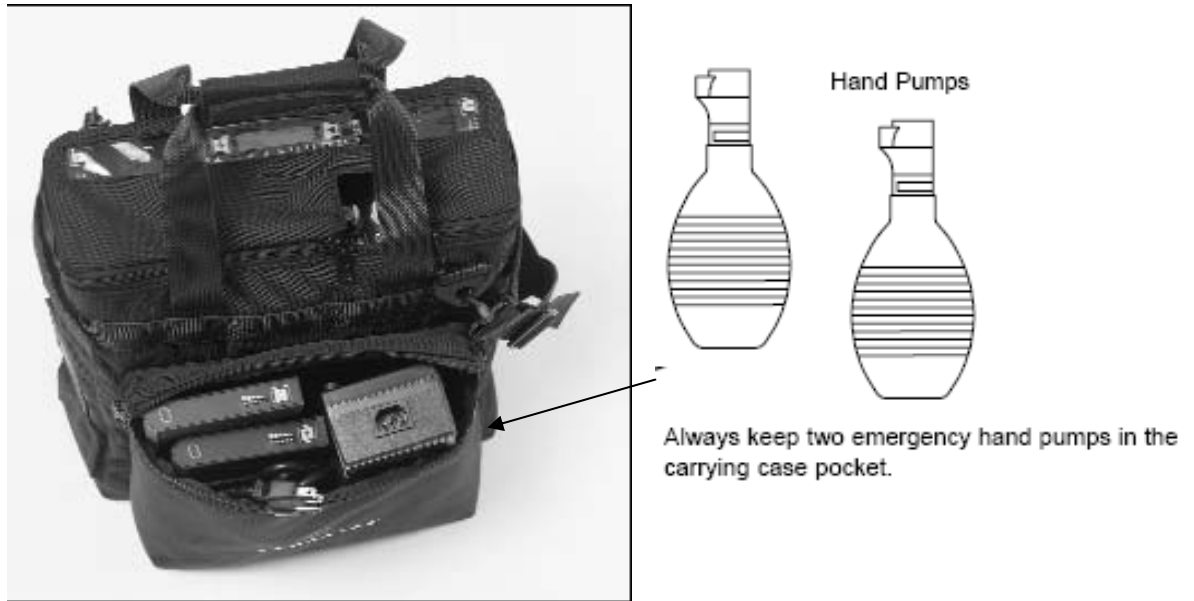
如下圖所示，兩組手動式幫浦應隨時都和 TLC-II 控制器放在一起。一個心室輔助器需要一個手動式幫浦來驅動。

如果 TLC-II 控制器發生故障，則可以使用手動式幫浦來保持血液的流動

使用手動式幫浦來維持血液流通的方法為：

1. 將心室輔助器的氣壓導線從 TLC-II 上拆除，並將氣壓導線連接到手動幫浦上。
2. 平穩地擠壓手動幫浦，大約是每秒擠壓一次(60 bpm)，反覆動作以清空再充滿心室輔助器。**注意：如果必要的話，請用腳來擠壓手動幫浦。**
3. 盡快替換到備用的 TLC-II 或是備用的 DDC 控制台。

警告：灌注右心室輔助器的速度切勿大於左心室的速度，因為可能會造成肺水腫。



上圖為-手動幫浦

切換至備用的 TLC-II

使用備用的 TLC-II 控制器之前，須使用 Heart Touch 電腦或行動式電腦，將 TLC-II 控制器設定到適當的設定值。在設定好了後，依照以下的方法來切換到備用的 TLC-II：

1. 將一顆充電完成的電池放置到緊急備用電池插槽。
2. 將兩顆充電完成的電池放置到 TLC-II 控制器的電池插槽。
3. 打開 TLC-II 控制器。
4. 選擇性步驟：按下靜音按鈕(因為心室輔助器尚未連接到 TLC-II 上，因此數個警報聲響將會響起)。

5. 確認 TLC-II 是使用電池電力或是外部電源電力。
6. 將氣壓導線從原有的 TLC-II 上卸除(紅色是 LVAD, 藍色是 RVAD), 並且立即地接到備用 TLC-II 上所相對應顏色的氣壓連接頭(在欲連接氣壓導線前, 請先把備用 TLC-II 上的密閉栓塞取下)。
7. 卸除 PVAD 的電訊導線, 或是 IVAD 的訊號處理導線(紅色是 LVAD, 藍色是 RVAD), 並且立即接到備用 TLC-II 所相對應顏色的電訊連接頭。
8. 確認沒有警報響起。
9. 如果尚有警報響起, 請確認問題, 然後作出適當的疑難排解。
10. 確認心室輔助器在打注過程有完全地淨空。
11. 移除 TLC-II 的開關鑰匙, 並且放置在攜帶箱的置物袋中的掛勾上。

更換氣壓導線或是電訊導線

若 TLC-II 有嚴重的漏氣狀況, 操作人員應該可以聽到氣體外洩的聲音。同時, TLC-II 控制器會發出壓力過低的警報, 而系統可能就接收不到“充滿”的訊號。在使用 PVAD 的情況, 可以發覺到 PVAD 就會停止運作。

更換氣壓導線：

1. 將漏氣的氣壓導線從心室輔助器幫浦的 Y 形連接頭上拔除，再從 TLC-II 控制器的氣壓連接頭上拔除。

警告： 如果病患是使用雙心室輔助器，那麼將任一心室輔助器的氣壓導線移除時，都會造成雙邊的心室輔助器減壓。

2. 將新的氣壓導線接上 Y 形連接頭和 TLC-II 控制器上。氣壓導線有金屬接頭的一端是接在 TLC-II 控制器上的。
3. 確認心室輔助器回復運作，並且有完全的淨空，沒有警報響起。

更換電訊導線或信號處理導線

1. 從心室輔助器幫浦上的 Y 形接頭上將電訊導線或是信號處理導線卸除下來，並且將另一端自 TLC-II 控制器上卸下。
2. 接著將新導線的金屬連接端，接到心室輔助器的 Y 形連接頭上，對齊紅色標註點然後就可以順利連接上。
3. 將新導線的灰色端連接到 TLC-II 控制器的電訊連接埠。
4. 確認在 TLC-II 控制面板上的綠色充滿燈號有亮起。

疑難排除警報








警報可以提醒相關人員有關於 TLC-II 和心室輔助器的一些潛在問題。當發出警報時，同時會顯現出以下的資訊：

- 文字訊息—文字的訊息會出現在文字顯示面板上，用來描述警報的內容和所應採取的對印措施。“L”代表 LVAD，“R”代表 RVAD。
- 目視的警報—目視的警報燈號，可以用來區別該警報是緊急性警報項目、一般性警報項目、或是需要更換電池等等的狀況。
 - a. 當緊急系統開始運作的同時，將亮起緊急性警報紅色燈號。
 - b. 當其它一般性警報發生時，會亮起一般性警報紅色燈號。
 - c. 當電池電力不足需要更換時，則會亮起黃色的更換電池燈號。
- 聲音警報(嗶叫聲)—當發生警報狀況時，警報聲響會視情況不同而有間斷性或是連續性的聲響。
 - a. 一般性的警報狀態，按下靜音按鈕可以使警報聲響靜音 30 秒鐘。但是將警報聲響消音並不會矯正發生警報的問題。








- b. 充滿訊號的警報是唯一一項可以持續靜音的警報。藉由連續按著靜音按鈕 10 秒鐘，就可以使該警報聲響持續被靜音。當 TLC-II 再度接收到充滿訊號時，或是拔除電訊導線，然後在接上時，充滿訊號的警報就會自行重新設定並且啟動。
- c. 如果警報是屬於緊急性警報，那麼便無法將其消音。

警報訊息和應對措施

所有的警報一共有七種不同類別，包括電池、失去充滿訊號、氣壓壓力和真空壓力、溫度、維修保養間隔時間、內部警報，還有緊急備用警報。下一頁的列表就概述各種警報的問題與應對措施。

文字訊息	日視警報	聲音警報 (嗶叫間斷)	代表意義	應對措施
CHANGE BATTERY A <<<A OR CHANGE BATTERY B >>>B	Yellow light for change Battery A or Battery B 	Every 30 seconds	Battery A or Battery B has no power	Replace Battery A or Battery B with fully- charged Battery
CHANGE BATTERY A <10 MINUTES LEFT or CHANGE BATTERY B <10 MINUTES LEFT	Yellow light for change Battery A or Battery B 	Continuous tone	One Battery has NO power and the remain- ing Battery has less than 10 minutes of power left. If both Batteries lose their power, the TLC-II will run on the Emergency Battery system. The Emergency Battery can power the Driver only for a limited amount of time.	Replace the Battery with a fully-charged Battery. Note: Change the Battery next to the yellow Change Battery light.
EMERGENCY BATT REPLACE	Red Normal Alarm 	Continuous tone	Ten minutes or less of Emergency Battery power remains.	Immediately replace pri- mary TLC-II Driver with backup TLC-II Driver.
NO L FULL SIGNAL CHECK LEADS; VAD or NO R FULL SIGNAL CHECK LEADS; VAD	Red Normal Alarm light; green LVAD and/or RVAD full indica- tor light is absent 	5 seconds	TLC-II Driver has been unable to detect a Full signal for at least 8 seconds. Message Display shows "—" instead of VAD flow. VAD will switch to fixed mode & pump at the beat rate.	Verify VAD pumping. Check leads for kinks and proper connections. Visually inspect PVAD for filling and if filling completely, change electrical lead. If PVAD is not filling or with IVAD, assess patient and adjust settings. Change IVAD signal processor lead.
HI L PRESSURE REPLACE or HI R PRESSURE REPLACE	Red Normal Alarm 	Continuous tone	The pressure in the TLC-II Driver is too high to operate prop- erly.	Verify VAD pumping. Check leads for kinks and proper connections. If not resolved, replace TLC-II Driver with back- up Driver.
LO L PRESSURE CHECK; REPLACE or LO R PRESSURE CHECK; REPLACE	Red Normal Alarm 	Continuous tone	The pressure in the TLC-II Driver is too low to operate properly.	Verify VAD pumping. Check pneumatic lead(s). If not resolved, replace TLC-II Driver with backup Driver.
HI L VACUUM REPLACE or HI R VACUUM REPLACE	Red Normal Alarm 	Continuous tone	The vacuum is too high.	Verify VAD pumping (occluder cap on un- used pneumatic port). Check pneumatic lead(s). If not resolved, replace TLC-II Driver with backup Driver.

表一

文字訊息	目視警報	聲音警報 (嗶叫間斷)	代表意義	應對措施
LO L VACUUM REPLACE or LOW R VACUUM REPLACE	Red Normal Alarm 	Continuous Tone	The vacuum is too low.	Verify VAD pumping; check pneumatic lead(s). Adjust vacuum. If not resolved, replace the TLC-II Driver with backup Driver.
RVAD OCCLUSION CHECK LEADS; VAD or LVAD OCCLUSION CHECK LEADS; VAD	Red Normal Alarm 	Continuous tone	Pneumatic lead or cannula kinked or obstructed or the TLC-II Driver is ejecting a VAD partially filled with blood.	Verify VAD pumping. Check pneumatic lead(s) and cannulae for kinking.
HI TEMPERATURE REPLACE	Red Normal Alarm 	Continuous tone	The compressor temperature is too high.	Check the intake air filter for dust or blockages and clean it. Replace the primary TLC-II Driver with the backup Driver if alarm continues.
LO TEMPERATURE WAIT	Red Normal Alarm 	Once per second	The compressor temperature is too low.	Wait for the TLC-II Driver to warm up before using.
SERVICE INTERNAL REPLACE	Red Normal Alarm 	Once every 10 seconds.	Preventative maintenance is required to prevent driver malfunctions. Service must be performed by Thoratec.	Replace TLC-II Driver as soon as possible.
ALARM 18-22 REPLACE	Red Normal Alarm 	Once per second	One of the internal test situations has failed to operate within specifications.	Immediately replace primary TLC-II Driver with backup Driver.
[No written message] or EMER SYSTEM ON; REPLACE	Red URGENT Alarm 	Continuous tone	The TLC-II Driver is operating on the emergency system and battery. Silencing the alarm is NOT possible.	If no message is displayed, change Batteries or connect to AC Adapter. If message is displayed, replace primary TLC-II Driver with backup Driver.

表二

短程旅行的準備工作

在短程的旅行之前，病患本身以及病患的看護人員，都必須先接受前置的準備工作以及教育訓練。訓練資料及訓練項目的核對清單，就附在 TLC-II 心室輔助器行動式控制器系統的*操作說明(Instruction for use*，文件號碼 50010-06-002)。在旅程離開醫院時，需要攜帶下列的設備：

- 1 組主要的 TLC-II 控制器(包含緊急備用電池)。
- 1 組備用的 TLC-II 控制器(包含緊急備用電池)。
- 4 顆手動幫浦(每組 TLC-II 需要 2 顆手動幫浦)。
- 至少 4 顆充電完成的電池(分別置於主要和備用兩組 TLC-II 的 A 電池座和 B 電池座)。
- 1 條交流變壓器電源線。
- 1 條車用電源變壓器電源線。
- 1 組行動推車(如下圖，此項為選配)。



以上內容若有疑問以及問題，以原廠 Thoratec Corporation
TLC-II 的英文技術手冊為主。

Thoratec Corporation

6035 Stoneridge Drive
Pleasanton, CA 94588 USA

Telephone: 925-847-8600
24-Hour Customer Service: 800-528-2577
Fax: 925-847-8574
Web Site: www.thoratec.com

European Representative:
Thoratec Europe Limited
5 Brunel Court

Burrell Road St.
Ive

Cambridgeshire PE27 3LW UK

Tel: +44 (0) 1480

Fax: +44 (0)

24-Hour Telephone: +44 (0) 7659 877901

s

409070

1480 461877