

## 由氣爆事件談燒傷治療之演進

高雄醫學大學附設醫院 燒傷中心 李書欣主任

工業發展，為民眾生活帶來方便與舒適，但同時也伴隨著工業汙染廢棄物產生。城市聚落形成，向外擴張，原本是位於郊區的工廠，逐漸被新大樓包圍，以高雄為例，經過五十餘年的城市發展，石化工業的管線，錯綜複雜的連結高雄港，林園石化工業區，後勁煉油總廠，大社仁武工業區...等，本次，就是其中一條管線發生丙烯外漏。當時凱旋路的居民就聞到異味，報案處理，高雄市消防局噴水戒護及環保局人員也出動處理，但不幸的是當環保人員正在鑑定為何種氣體外洩時，於8月1日凌晨發生氣爆，造成大量救災人員、居民、路人受到傷害，第一時間，宛如電影特效畫面，熊熊大火從下水道冒出來，馬路上出現巨大凹陷，消防車輛跌落坑洞，大量居民受傷，全市各大醫院陸續啟動大量傷患治療流程，救護車穿梭於事故現場及醫院之間。高醫大附設醫院，於0:37Am啟動急診大量傷患狀況，請小夜班護理師

留在院內協助，召回相關科別醫師至急診及加護病房處理，0:50Am院級緊急應變中心成立，院長坐鎮，調度各種人力，因燒傷加護病房一下子就被填滿，院方協調內科，神經內科，神經外科及外傷科加護病房協助收治源源不絕的大量燒傷病患，一夜忙碌，我們召回約一百五十餘位醫護同仁協助應變。當天急診收治四十二位氣爆燒傷病人，其中十七位接受氣管內插管，屬於重症有生命危險的病人，大面積燒傷病人達60%體表面積以上的有三位，20~60%體表面積燒傷三位，其餘十一位則是有的顏面燒傷合併吸入性傷害，亦或是多重骨折，顱內出血，腹內出血的病人。當天緊急開顱取出血腫得有一位病人，還有一位合併顱內出血及腹腔內出血，由放射科緊急導管栓塞腹內出血之後轉神經外科加護病房治療。另外，好幾位骨科病人因多處開放性骨折緊急手術，開刀房及麻醉科同仁忙成一團，術後分別收治於院內各加護



病房，另安排整外專科醫師共同協同重症專科醫師治療這些氣爆燒傷病人。

緊接著，開始燒傷病人與死神的拔河戰，胸腔科專科醫師緊急為懷疑有吸入性傷害的病人，進行支氣管鏡檢查。燒傷細胞的生理反應，在急性期會因為燒傷組織釋放大量細胞激素(cytokines)，使得微血管的通透性變高，大量血管內的水份，因微血管壁的通透性變高，滲透到血管外的位置，造成嚴重組織腫漲，而且同時發生血管內血循不足的現象。若此時不緊急大量輸液，則有效血循量不足將引起心跳代償性加速，血壓偏低，器官灌流不足的休克狀況，病人很快會引發系統性休克，急性腎衰竭等症狀，因此，我們必須依Parkland公式，大量輸液，來確保各器官得到足夠的血液灌流。等生命現象穩定，就要開始燒傷傷口的清創；燒傷治療的黃金標準是早期清創，暫時性的異體皮移植及最終病人自體皮的移植重建。(1)

我們的主治醫師及住院醫師們，將士用命，從八月一日星期五開始就由李孝貞VS、黃書鴻VS、張智豪VS，帶領賴、林、張、周CR群展開辛苦的燒傷清創手術。為爭取時效及分流手術室的負荷，總醫師

們自動加班，星期六、星期天都來替病人手術及換藥。依據美國整外醫學會雜誌2013年的Review文獻(2)：“減少清創手術的術中失血非常重要”，在這段非常時期，我們集中人力，每次清創手術動用3位醫師及2位刷手護士2位流動護士，雙側肢體一起作，以縮短麻醉的時間也減少術中出血。為了精準清除壞死細胞，保留多一點活的皮下組織，我們使用高壓水刀進行清創手術。清創後的傷口，依燒傷深度，覆蓋上Biobrane或由台北三軍總醫院轉贈給我們的屍體皮當作暫時性的傷口床保護。

等傷口床穩定，則要取病人的自體皮重建；用取皮機取分層厚度的STSG經過擴張，再植回燒傷的傷口床。在大面積燒傷的病人，因可以取皮的供皮區相當有限，大倍數的擴張是必須的。在高醫整形外科，我們的老師林幸道教授在1990年已發展了擴張十倍的微皮移植法(3)2000年筆者也發表的高醫自行研發的自黏型郵票式自體移植(1, 4, 5)，可以在很低價的耗材費用下提供六倍及九倍的擴張，對微皮移植，累積相當經驗，本次的大面積燒傷病人，後來也使用了緊急採購的人工真皮覆蓋在關節處及使用擴張九倍(圖一)的Modified-Meek

方法(6)來重建燒傷的皮膚。另外，我們使用含有奈米銀的新型敷料覆蓋在移植的微皮上，以增加傷口癒合的速度。

這段時間，燒傷中心內的總醫師，護理師們也是最辛苦的，每小時要依病人的小便量來調點滴，每天算卡路里，嚴格控制病人血糖以減少敗血症發生，改善癒後(2)；補充白蛋白，還要擔心傷口感染。為了減少病人痛苦，適當的鎮靜劑投與是必要的，可是換藥時，就要抬病人，清潔傷口，覆蓋上敷料，繃帶包紮，一個病人要四個人參與換藥，耗時2小時，非常辛苦，燒傷中心的人力，很快耗竭，也感謝院方支持，派遣更多的加護病房護理師來協助。

時間飛逝，這一件造成三百多人傷亡重大工安意外，已經過了半年多，都市建築物復建，馬路及下水道重建也陸續完成，彷彿此一事件已經落幕。但是，大面積燒傷的這一群病人，漫長的復健過程才要開始；燒傷病人經過清創、植皮的手術，傷口終於癒合，可以出院，但為了防止疤痕增生，彈性壓力衣穿著至少一年，患肢關節在疤痕成熟前必須復健運動，以保持關節之活動程度。可是因為”剪力 sharing force”作用，細嫩的新生

皮膚，又長出新水泡。病人要面臨關節攣縮，水泡反覆出現，加上燒傷疤痕排汗功能不良，疤痕搔癢、疼痛，無法入睡，痛苦不堪。創傷後症候群的發生，由精神科醫師協助處理，出院後因為燒傷疤痕造成外觀，身體功能受限，喪失工作能力；晚上又因疤痕疼痛搔癢，嚴重影響睡眠品質，產生憂鬱症。精神科醫療介入配合復健治療與家人愛心支持十分重要。

這次工安意外產生的燒傷病人，嚴格講都是無辜第三者。我們思考如何減少這類損失，參考文獻有下列幾點討論：(1) 由教育(education)著手，本次高雄港端輸出丙烯，管路壓力驟減，大社工廠端沒收到的丙烯當然是漏在半路上，若當班的操作人員有警覺，立即採取必要措施，也許事情不會發生。(2) 工業設計改善(engineering changes) 目前使用中的管線都是幾十年前中油鋪設的管路，或因權責不分，或因私相授受，此部分有待司法調查，反正是出事的管線現在由民間公司使用，有無維修則待確認。公司要賺錢，社會責任豈可不負？應引進先進的管線管理措施，用先進的技術來克服管線管理及維護的瓶頸，取得經濟發展與公害控制的平衡點。

(3) 法律強制規定(enforcement of legislative protection) 台灣這幾年所通過的環保及工安相關法律，如果能落實執行，應可以有效改善工安狀況。這次丙烯外洩，希望司法可以給受災民眾一個公道。

(4) 工安環境改善(environmental modifications) 工業設計的進步，勞工執業安全的注重，主管機關落實查核，大家一起為營造一個重視工安的企業文化來努力。

經濟發展的確可以改善大家的生活品質，但是高雄市是個工業城，轄區內更有石化業的重鎮，高雄市的居住品質易受影響；由於石化業一旦發生工安事故，往往產生許多嚴重燒傷病人。十七年前也發生過中油管線起火爆炸的鎮興橋事件，當時筆者還是住院醫師，一下子就收到十幾位大面積燒傷病人，但是規模小於這次八一氣爆。這一次事件發生在人口密集區，而且外洩氣體量更多，所以八一氣爆傷亡更慘重。希望所有業者及主管單位，能謹記教訓，落實平日的安全查核，避免這類事件再度發生。

## 參考文獻

1. Lee SS, Tsai CC\*, Lai CS, Lin SD. (2000) An easy method for preparation of the postage stamp autografting.

Burns. 26:741-749.

2. Michael Bezuhy, Joel S. Fish (2012) Acute Burn Care. (CME) Plast. Reconstr. Surg. 130: 349e

3. Lin SD, Lai CS, Chou CK, et al. (1992) Microskin autografting with pigskin xenograft overlay: a preliminary report of studies on patients. Burns;18:321-5.

4. Lee SS\*, Lin TM, Chen YH, Lin SD, Lai CS. (2005) "Flypaper technique" a modified expansion method for preparation of postage stamp autografts. Burns 31(6): 753-757.

5. Lee SS, Chen YH, Sun IF, Chen MC, Lin SD, Lai CS. (2007) "Shift to right flypaper technique" a refined method for postage stamp autografting preparation. Burns. 33:764-769

6. Lari AR, Gang RK. (2001) Expansion technique for skin grafts (Meek technique) in the treatment of severely burned patients. Burns. 27(1):61-6.

圖一：Modified Meek technique: 左到右：可快速擴張九倍面積。

