

使用真空採血器降低護理人員針扎 及減少檢體溶血率之成效

陳政惠^{1,2} 柯乃熒^{1,2} 李奉素³ 賴霏妤¹ 李秀現¹ 馬先芝^{1,2}

國立成功大學醫學院附設醫院 ¹護理部 ²感染管制中心 ³病理部

尖銳物扎傷造成血液體液意外暴觸是護理人員常見的職業危險，而無針式醫療設備是目前醫院降低醫療人員意外暴觸的安全設備。本研究描述南部某醫學中心護理人員 2006-2009 年發生針扎的情形，因 2009 年推行使用真空採血器抽血介入措施，故比較介入措施前後護理人員針扎發生率及檢體溶血率的差異。結果發現 977 位護理人員因一般注射針頭發生扎傷共 139 人。依照單位護理人員使用真空採血器的程度，分為未使用組、部分使用組以及完全使用組。發現完全使用真空採血器組的護理人員針扎發生率 (0.00‰) 顯著低於未使用 (0.08‰) 及部分使用真空採血器組 (0.15‰) ($p < 0.01$)。完全使用真空採血器組的檢體溶血率 (0.23%) 也顯著低於未使用 (0.94%) 及部分使用真空採血器組 (0.62%) ($p < 0.01$)。雖然在醫院推行真空採血器前後，護理人員整體的針扎發生率並無顯著差異，甚至整體的檢體溶血率反而有顯著上升的情形，但在推行使用真空採血器之後，使用真空採血器的頻率越高者，其護理人員的針扎發生率及單位的檢體溶血率越低。鑒於護理人員因針扎感染血液傳染性疾病，以及血液暴觸後人員遭受被感染的身心雙重壓力，加上安全針具的衛材成本較高，建議未來的研究能進一步評估使用無針式醫療設備的成本效益，以符合當前醫療機構的成本管理。
(感控雜誌 2011;21:213-221)

關鍵詞： 真空採血器、護理人員、針扎、檢體溶血

民國 99 年 12 月 15 日受理
民國 100 年 1 月 10 日修正
民國 100 年 6 月 16 日接受刊載

通訊作者：馬先芝
通訊地址：台南市 704 勝利路 138 號
連絡電話：(06) 2353535 轉 4618

前 言

尖銳物扎傷造成血液體液意外暴觸是醫療人員在工作中常見的職業危險，根據台灣 Exposure Prevention Information Network (EPINet) 2004 年的統計，每年 1,000 位醫療人員就有 3.7 位發生血液體液暴觸，而全國約有 160,000 位醫療人員，推估每年會有 7,122 位發生血液體液暴觸，在醫療工作者中以護理人員佔多數[1]。醫療人員因尖銳物扎傷感染 B 型肝炎 (Hepatitis B) 的比例為 6-30%、感染 C 型肝炎 (Hepatitis C) 的比例為 0.3-9.6%、感染人類免疫缺乏病毒 (Human immunodeficiency virus) 的比例約 0.02%[2]。血液或體液暴觸後，醫療人員遭受可能被感染的身心雙重壓力，醫療機構也必須耗費大量成本進行後續追蹤及預防性投藥治療[3-5]。

醫療人員常被空心針頭扎傷，其中又以被拋棄式注射器扎傷最為常見[1,6-8]。法國 32 家醫院調查 1,506 位護理人員發現，在 110 次尖銳物扎傷中，最常發生的針扎事件是在抽血或是收集血液培養檢體時，被拋棄式注射器扎傷[9]。在英國某家教學醫院即使提供真空採血器協助醫護人員收集血液檢體，卻只有 80% 的醫師及 37% 的醫療人員，願意在抽血時使用真空採血器，主要的原因是未曾接受使用真空採血器的教育訓練及個人習慣所致[10]。

根據文獻指出，採用無針式醫療設備 (安全針具) 可降低醫療人員經皮穿刺傷的比率達 22-100%，可有效地降低人員的針扎率[11-13]。為病人抽血檢驗是醫療機構常見的醫療措施，真空採血器屬於安全針具的一種。根據法國在 2005-2006 年 61 家醫院使用安全針具的研究中，發現針扎率平均為 2.05/100,000，在 10 種安全針具不同的品項中使用真空採血器的扎傷率為 2.13/100,000[14]。美國曼哈頓一家教學醫院分析 1998-2000 年與推行無針式醫療設備 (包括安全針頭、真空採血器、安全性靜脈導管等) 一年後的差異，發現每年每 1,000 位全職醫療人員經皮穿刺傷的比率從 34.08 顯著降低至 14.25[15]。另外，抽血檢體的品質影響實驗室檢驗結果的正確性，檢體不良常造成臨床醫療人員必須重新抽血，延遲醫療診斷時間並增加工作負荷。檢體溶血率是造成臨床檢體品質不良最常見的原因。使用真空採血器抽血造成檢體溶血率 (6/10,000) 顯著低於以一般注射針頭抽血 (564/10,000)[16]。根據本院病理部的統計資料顯示，每月造成檢體不良遭退件的主要原因為溶血 (佔 70% 左右)。鑒於國內至今尚無針對無針式醫療設備的成效，以及使用真空採血器對於降低檢體溶血率的效果進行分析的報告。故本研究目的是，比較推行真空採血器介入措施前後，護理人員的針扎發生率及單位檢體溶血率的差異。希望以實證研究探討醫院採用真

空採血器的成效，藉此提出建議，以供醫院管理階層在制定預防針扎及推動無針式醫療設備政策之參考。

材料與方法

一、研究設計

本研究針對一病床數 1,200 床，護理人員 880 人的南區某醫學中心進行調查，研究期間為 2006-2009 年，採取介入措施前後比較之研究設計，比較推動真空採血器前 (2006-2008 年) 及推動真空採血器後 (2009 年)，醫院通報的護理人員針扎發生率 (針扎人次除以護理人員工作日數) 及病理部血液檢體因溶血退件之比率 (檢體溶血數除以檢體總數)。資料來源包括「醫院醫療尖銳物品扎傷報告表」及「醫院病理部退件統計分析表」，扎傷報告表含基本資料 (年齡、性別、服務單位、職稱、年資)、扎傷地點、扎傷時間、扎傷物品種類、扎傷時之動作，病理部退件統計分析表含溶血及送檢單位等因素。本研究計劃通過成大醫院人體試驗委員審查後 (ER-98-030) 始進行資料收集。

二、介入措施

本研究所指真空採血器為系列組件 BD Vacutainer® (Becton, Dickinson and Company, Franklin Lakes, NJ, USA)，包括空針 (needle)、導管 (holder) 及真空試管 (tube)。2008 年 8~9 月在醫院每個病房單位 (共 31 個

單位) 先行試用，並且給予器材使用之教育訓練課程，每單位各派二位種子師資統一受訓，31 單位 (100%) 的種子師資全數接受訓練。種子師資回各單位後，在病房晨間交班及病房會議中，說明及回覆示教使用真空採血器的方法。全院 880 位護理人員 (扣除 100 位護理行政人員)，有 372 位 (47.7%) 護理人員接受教育訓練。教育訓練課程包括：真空採血器的介紹、使用方法的操作、回覆示教演練、使用問題及困難解決等，建議護理人員全面使用真空採血器採取病人血液檢體，以減少針扎及降低檢體溶血率。2009 年全面推行真空採血器後，因病房單位的護理人員使用真空採血器的情形不一致，故依照護理人員使用真空採血器的程度，將單位分為未使用真空採血器組 (n=14)、部分使用真空採血器組 (n=15) 及完全使用真空採血器組 (n=2)，進行後續資料分析。

三、資料分析

本研究整理 2006-2009 年「醫院醫療尖銳物品扎傷報告表」及「醫院病理部退件統計分析表」資料，以 SPSS 15.0 進行統計分析。在描述性統計的部份，以頻次、百分比、平均值呈現研究對象的基本資料、針扎發生率、發生針扎的地點、扎傷物品的種類、扎傷時的醫療行為以及檢體溶血率。在推論性統計部分，由於介入措施前後的護理人員未重複發生針扎，故以 Fisher's exact test 分析基本資料中

類別變項之差異，另以 Mann-Whitney U test 檢定連續變項是否達到統計上顯著意義。最後，再以 Kruskal-Wallis test 比較措施介入後，護理人員任職單位的針扎發生率及檢體溶血率，是否會因使用真空採血器的程度而有變化。所有統計分析的結果，均以 p 值小於 0.05 為統計上顯著水準。

結 果

一、基本資料

2006-2009 年研究期間，共接獲 306 件護理人員尖銳物扎傷通報單，共 306 人次。各年度護理人員針扎通報率（通報件數除以每百位護理人員數）為：2006 年 6.7%、2007 年 8.7%、2008 年 7.8%、2009 年 6.4%。

這 306 件通報單中，共有 306 位護理人員遭尖銳物扎傷，平均年齡為 29.0 ± 6.5 歲，平均工作年資為 4.7 ± 5.9 年，其中以未滿 5 年的人員最多 (204/306, 66.7%)。科別屬性以外科最多 (110/306, 35.9%)，次為內科 (103/306, 33.7%)；病房屬性則以一般病房 (149/306, 48.7%) 最常發生尖銳物扎傷事件，其次是加護病房 (51/306, 16.7%)、開刀房 (50/306, 16.3%) 及急診室 (38/306, 12.4%)。

發生尖銳物扎傷事件的時間，以白班 (164/284, 57.7%) 最多。至於，扎傷物品種類則以針頭相關尖銳物 (236/306, 77.1%；其中空心針頭佔 214/306, 69.9%) 最多，次為外科器械

(26/306, 8.5%)。而扎傷事件時正執行的醫療行為，主要以整理或清洗器械時 (60/306, 19.6%) 最多，其次是抽血 (40/306, 13.1%)。

2009 年推行真空採血器後，共有 33 位護理人員發生一般針頭扎傷事件 (表一)。其中，以白班 (16/33, 48.5%) 最常發生扎傷事件，扎傷時主要執行抽血 (10/33, 30.3%) 或肌肉注射 (8/33, 24.2%) 等醫療行為。

二、使用真空採血器前後護理人員發生針扎之分析

推行真空採血器前 (2006-2008 年) 及推行後 (2009 年)，護理人員發生一般注射針頭扎傷事件各有 106 人次及 33 人次，在性別、年齡、工作年資、科別屬性及病房屬性分布上，兩組無顯著差異 (表一)。全院推行真空採血器前後，針扎發生率分別為 0.13‰ 和 0.11‰，兩組針扎發生率並未達到統計上顯著差異 ($p=0.39$) (表二)。

2009 年推行真空採血器後，護理人員任職單位使用真空採血器的程度 (未使用、部分使用及完全使用)，與護理人員的年齡、性別、工作年資及科別屬性分布，均未達到統計上的顯著意義。然而，護理人員完全使用真空採血器的針扎發生率 (0‰) 顯著低於未使用 (0.08‰) 及部分使用真空採血器組 (0.15‰) ($p<0.01$) (表二)。

三、推行真空採血器前後單位的檢體溶血率之分析

表一 推行真空採血器前後護理人員發生一般注射針頭扎傷的基本資料

| 變項 | 類別 | 推行前 (2006-2008 年) (發生人次=106) | | 推行後 (2009 年) (發生人次=33) | | p 值 |
|------|-------|---------------------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------|
| | | 人數 (%) | 平均值±標準差 | 人數 (%) | 平均值±標準差 | |
| 性別 | | | | | | 0.57 ^a |
| | 男 | 4 (3.8) | | 0 (0.0) | | |
| | 女 | 102 (96.2) | | 33 (100.0) | | |
| 年齡 | | | 27.6±5.7 | | 25.9±5.0 | 0.10 ^b |
| 工作年資 | | | 3.5±4.7 | | 2.0±3.7 | 0.23 ^b |
| | <1 年 | 29 (27.4) | | 10 (30.3) | | 0.24 ^a |
| | 1-4 年 | 49 (46.2) | | 20 (60.6) | | |
| | ≥ 5年 | 28(26.4) | | 3 (9.1) | | |
| 科別屬性 | | | | | | 0.77 ^a |
| | 內科 | 36 (34.0) | | 13 (39.4) | | |
| | 外科 | 32 (30.2) | | 7 (21.2) | | |
| | 急診 | 18 (17.0) | | 3 (9.1) | | |
| | 婦兒科 | 6 (5.6) | | 3 (9.1) | | |
| | 其他 | 14 (13.2) | | 7 (21.2) | | |
| 病房屬性 | | | | | | 0.73 ^a |
| | 一般病房 | 61 (57.5) | | 22 (66.7) | | |
| | 急診 | 18 (17.0) | | 3 (9.1) | | |
| | 加護病房 | 15 (14.1) | | 4 (12.1) | | |
| | 其他 | 12 (11.4) | | 4 (12.1) | | |

註：^a Fisher's exact test；^b Mann-Whitney U test

表二 推行真空採血器前後採行方式不同的病房護理人員的針扎發生率及單位檢體溶血率之比較

| 病房採行類別 | 推行前 (2006-2008 年) | | 推行後 (2009 年) | | p 值 ^a | |
|-----------|-------------------|-----------|---------------|-----------|--------------------|----------------------|
| | 陽性數/觀察數 | 平均值±標準差 | 陽性數/觀察數 | 平均值±標準差 | | |
| 針扎發生率 (%) | | 0.13±0.08 | | 0.11±0.07 | 0.39 | <0.01 ^{b,c} |
| 未使用真空採血器 | 26/510,300 | 0.11±0.08 | 10/198,060 | 0.08±0.07 | 0.23 | |
| 部分使用真空採血器 | 18/292,110 | 0.15±0.13 | 6/113,550 | 0.15±0.14 | 0.61 | |
| 完全使用真空採血器 | 2/23,130 | 0.26±0.60 | 0/8,310 | 0.00±0.00 | 0.14 | |
| 檢體溶血率 (%) | | 0.83±0.27 | | 1.08±0.18 | 0.003 ^c | <0.01 ^{b,c} |
| 未使用真空採血器 | 7,281/847,923 | 0.81±0.21 | 4,576/419,454 | 0.94±0.19 | 0.08 | |
| 部分使用真空採血器 | 4,457/669,539 | 0.65±0.21 | 1,866/313,476 | 0.62±0.18 | 0.77 | |
| 完全使用真空採血器 | 289/48,321 | 0.31±0.20 | 90/19,447 | 0.23±0.21 | 0.26 | |

註：^a Mann-Whitney U test；^b Kruskal-Wallis test，2009 年資料採用；^c p<0.01

2009年推行真空採血器後，護理人員任職單位的檢體溶血率(1.08%)明顯高於推行前(0.83%)(表二)。進一步比較各單位使用真空採血器的程度，在真空採血器推行前(2006-2008年)及推行後(2009年)各組的檢體溶血率均未達到統計上的顯著意義(表二)。另外，在2009年推行真空採血器後，發現單位完全使用真空採血器的檢體溶血率(0.23%)，則明顯低於部分使用及未使用真空採血器的檢體溶血率($p < 0.01$)。

討 論

在2006-2009年306位護理人員發生血液體液暴觸事件中，發現空心針頭扎傷者最多，其次是外科器械；扎傷發生地點以病房最多，其次是加護病房；扎傷當時進行的醫療行為以抽血行為為主。這些結果與蕭等人於2004年9家醫院通報的126位針扎的研究結果相似[1]；由此可知，護理人員常見在抽血過程中被一般注射針頭扎傷。

本研究發現推行真空採血器後，完全使用真空採血器組的單位其護理人員針扎發生率顯著低於未使用真空採血器組的單位，與Lamontagne等人在法國32家醫院的研究結果相似[9]。由此可知，護理人員使用真空採血器可降低針扎發生率。但是，本院護理人員以真空採血器抽血的比率(13.9%)低於Little等人的研究結果

(35.8%)[10]。進一步發現，本院護理人員雖受過真空採血器的採血技術教育訓練，但仍因個人已習慣以一般注射針頭抽血而未使用真空採血器；與Little等人的研究結果相似[10]。由此可知，護理人員過去使用一般注射針頭抽血的習慣會影響使用真空採血器。

在檢體溶血率的部份，本研究發現推行真空採血器後，整體檢體溶血率顯著高於推行真空採血器前；進一步發現，在介入措施後未使用真空採血器組的檢體溶血率持續上升；但在完全使用及部分使用真空採血器組的檢體溶血率卻下降。建議本院持續追蹤造成檢體溶血的因素。2009年完全使用真空採血器組的檢體溶血率顯著低於未使用及部分使用真空採血器組，與Ashavaid等人在印度的研究結果相似[16]。

綜合前述，本研究發現完全使用真空採血器組的護理人員針扎發生率及檢體溶血率較低，但是護理人員仍偏好使用一般的注射針頭抽血。建議醫院管理階層除了推動無針式醫療設備政策，以降低針扎發生率及檢體溶血率之外，更應提供場域讓護理人員實際操作及練習真空採血器的使用方法，以增加其使用率。

基於本研究是針對2009年全院推行真空採血器介入措施進行探討，雖然護理人員在推行真空採血器前後的針扎發生率並未達顯著的差異，不同於國外的研究結果使用安全針具可

明顯降低人員的針扎率[11-13]。鑒於護理人員因針扎感染血液傳染性疾病以及血液暴觸後人員遭受被感染的身心雙重壓力，且醫療機構必須耗費成本進行後續追蹤及預防性投藥治療，加上使用真空採血器抽血可降低檢體溶血率，減少檢驗結果品質的不良率及延誤病情的診斷。故建議醫院管理階層應積極推動無針式醫療設備，並需持續評估臨床人員實際使用的情形。

本研究限制為，實際參與抽血工作的護理人員只有 372 位接受教育訓練，參與率為 47.7% (372/780)。因護理人員工作的班別是輪三班制，建議未來的研究設計可將推行真空採血器的教育訓練課程製作成網路教學，以供護理人員無法參加現場教育訓練者，可以網路學習。在研究期間，針對病房單位發生檢體溶血時，並未登記該檢體是採取一般注射針頭或是真空採血器抽血，所以無法分別計算一般注射針頭或是真空採血器抽血之檢體溶血率。本研究依照病房單位護理人員使用真空採血器的程度分成 3 組，但是實際上護理人員使用真空採血器的頻率及通報正確性並未確認，未來需做進一步調查分析。另外，本研究發現單位的護理人員使用真空採血器的情形不一致，除了可能與需要再加強教育宣導有關外，可能與真空採血器本身的限制，例如針頭較粗等也有相關。基於安全針具的衛材成本較高，建議未來的研究能進一步評估

使用無針式醫療設備的成本效益，以符合當前醫療機構的成本管理。

【致謝】感謝國立成功大學醫學院附設醫院院內研究計畫 NCKUH-9805023 經費補助。

參考文獻

1. 蕭淑銖，林洛秀，林曉玫等：台灣醫療人員針扎與血液體液暴觸之監控。中華職業醫學雜誌 2005;12:135-47.
2. Shiao J, Guo L, McLaws ML: Estimation of the risk of bloodborne pathogens to health care workers after a needlestick injury in Taiwan. *Am J Infect Control* 2002;30:15-20.
3. Solano VM, Hernandez MJ, Montes FJ, et al: Update of the cost of needlestick injuries in hospital healthcare personnel. *Gac Sanit* 2005;19:29-35.
4. Leigh JP, Gillen M, Franks P, et al: Costs of needlestick injuries and subsequent hepatitis and HIV infection. *Curr Med Res Opin* 2007;23:2093-105.
5. O'Malley EM, Scott RD 2nd, Gayle J, et al: Costs of management of occupational exposures to blood and body fluids. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:774-82.
6. Smith DR, Choe MA, Jeong JS, et al: Epidemiology of needlestick and sharps injuries among professional Korean nurses. *J Prof Nurs* 2006;22:359-66.
7. Smith DR, Mihashi M, Adachi Y, et al: Epidemiology of needlestick and sharps injuries among nurses in a Japanese teaching hospital. *J Hosp Infect* 2006;64:44-9.
8. Smith DR, Smyth W, Leggat PA, et al: Needlestick and sharps injuries among nurses in a tropical Australian hospital. *Int J Nurs Pract* 2006;12:71-7.
9. Lamontagne F, Abiteboul D, Lolom I, et al: Role of safety-engineered devices in preventing needlestick injuries in 32 French hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:18-23.

10. Little MA, Hussein T, Lambert M, et al: Percutaneous venepuncture practice in a large urban teaching hospital. *Clin Med* 2007;7:243-9.
11. Tuma S, Sepkowitz KA: Efficacy of safety-engineered device implementation in the prevention of percutaneous injuries: a review of published studies. *Clin Infect Dis* 2006;42:1159-70.
12. Jagger J, Perry J, Gomaa A, et al: The impact of U.S. policies to protect healthcare workers from bloodborne pathogens: the critical role of safety-engineered devices. *J Infect Public Health* 2008;1:62-71.
13. Sossai D, Puro V, Chiappatoli L, et al: Using an intravenous catheter system to prevent needlestick injury. *Nurs Stand* 2010;24:42-6.
14. Tosini W, Ciotti C, Goyer F, et al: Needlestick injury rates according to different types of safety-engineered devices: results of a French multicenter study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31:402-7.
15. Sohn S, Eagan J, Sepkowitz KA, et al: Effect of implementing safety-engineered devices on percutaneous injury epidemiology. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:536-42.
16. Ashavaid TF, Dandekar SP, Keny B, et al: Influence of blood specimen collection method on various preanalytical sample quality indicators. *Indian J Clin Biochem* 2008;23:144-9.

Effects of Implementing the Vacutainer System on Reducing Needlestick Injuries in Nurses and Hemolysis during Blood Collection

*Cheng-Hui Chen^{1,2}, Nai-Ying Ko^{1,2}, Feng-Sue Lee³, Pei-Yu Lai¹,
Hsiu-Hsien Lee¹, Hsien-Jy Ma^{1,2}*

¹Department of Nursing, ²Center of Infection Control,

³Department of Pathology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan

Needlestick and sharp injuries (NSI) are among the most significant occupational injuries for nurses. In the proposed study, the NSI incidents and events that occurred among nurses during the period from 2006-2009 were described, and the differences in the NSI incident and hemolysis rates after implementing Vacutainer systems were compared. A before-and-after intervention trial was conducted comparing the 3-year pre-intervention (2006-2008) period with the 1-year post-intervention (2009) period. The results showed 977 nurses with 139 events due to general needle stick injuries during 2006-2009. The units were divided into 3 groups according to the frequency of vacuum blood collection device use, no Vacutainer system use, partial Vacutainer system use, and full Vacutainer system use. The incidence of nurse needlestick injury with full Vacutainer system use (0.00‰) was significantly lower than both no (0.08‰) and partial Vacutainer system use (0.15‰) ($\chi^2 = 15.23$; $p < 0.01$). In addition, the hemolysis rate of blood samples with full Vacutainer system use (0.23%) was significantly lower than no use (0.94%), and partial Vacutainer system use (0.62%) ($\chi^2 = 26.17$; $p < 0.01$). The study found that both the incidence of nurse needle-stick injuries and the hemolysis rate of blood samples were reduced with full Vacutainer system use.

Key words: Vacutainer system, nurses, needlestick injuries, hemolysis