

出國報告（出國類別：進修）

## 美國心臟外科麻醉進修

服務機關：臺大醫院新竹分院

姓名職稱：張梅芳 麻醉部護理師

派赴國家：美國

出國期間：103年4月7日至103年7月7日

報告日期：民國103年8月20日

## 摘要

隨著時代的變遷，醫療不斷的在進步，人們對醫療品質的要求愈來愈高，護理人員的角色功能也愈來愈多元化發展。本人非常幸運得到長官的支持，獲得前往美國進修心臟外科麻醉。至美國賓州大學附設醫院手術室，術後加護中心及心導管室進修，進修一般的開心手術麻醉，如：冠狀動脈繞道手術，心臟瓣膜修復置換手術，主動脈支架及各種先天性心臟病之修復手術，心臟微創手術，及裝置心室輔助器(VAD)等手術的麻醉配合、準備與實施。

心臟血管疾病已是已威脅各國民眾健康與生命的重要角色，據衛生福利部統計資料顯示，心臟血管疾病在我國十大死因排序逐步上升至第二位，其中冠狀動脈心臟病之高盛行率、高發生率、高死亡率，引發心臟衰竭、心律不整許多合併症，罹病後續的處置以及疾病的防治等影響甚大。強化心血管加護病房「醫療團隊」作業模式—包括：醫師、專科護理師、呼吸治療師、臨床藥師、營養師、復健師，還有社工人員，迎戰各種重症難題。國內多數醫學中心已積極推展實證醫學的照顧方式，利用「現有最佳醫療證據」為特定病人訂定治療計劃及提供醫療服務，如建立臨床路徑、診療計畫指引等，以維護醫療品質及有效控制醫療成本。導入實證護理為基礎的服務指引，依據證據建立臨床護理標準，才能提供病人有科學依據的學識與技能之護理服務，促進有效果及有效率的照護，以提高服務品質降低成本。

## 目 次

一、目的.....	1
二、過程.....	2
三、心得.....	5
四、建議事項.....	6

## 附錄

## 一、目的

自 100.7.1 成爲臺大分院之後，重症病人爲首要目標，由以心臟手術麻醉爲主，心臟手術麻醉對麻醉護士是一艱鉅的挑戰，心臟疾病患者多數存在心功能減退或心力衰竭、內環境嚴重紊亂、或合併其他慢性疾病等，同時心臟外科醫生的手術操作和體外循環的運行，雖然麻醉護士在整個手術過程中都扮演醫師的助手，但仍面臨繁重和復雜的工作。

本次見習主在麻醉安全實務面之觀察，麻醉護士對高危患者術前要了解更多信息，要注意手術期對患者的心理保護，增加術前訪視時間，建立和患者的相互信任，解釋可能出現術中知曉的臨床表現。消除或減輕術前的緊張焦慮不僅有助於麻醉管理，而且減少術中知曉的風險。協助醫師制定周詳的麻醉計劃，術中確認各種裝置和監測設備的可靠性。

心臟手術皆採全身麻醉，手術過程需切開心臟，因此需用心肺體外循環來代替病患原來的心肺功能，並需要更精細的麻醉。故除了麻醉用藥的選擇與調配，另需加上許多精密的儀器，如 TEE（經食道超音波）、連續性心臟輸出量監測，及其他生理監測等，來監測整個手術的完成。

此次的實習進修共爲 3 個月，爲臨床進修。包括準備藥物、麻醉儀器，了解麻醉藥物和血管活性藥物的應用和管理，協助醫師處理各種可能出現的突發事件。提升麻醉護士對心臟外科麻醉流程的了解，備物的熟練度。經由學習而來的經驗及技術，同時和其它科如外科，護理科等單位進行溝通整合，達到最好的戰備狀態，隨時應對每一個患的變異性，協助麻醉醫師做最正確的處理，檢討不必要之錯誤率，提升手術安全對病患醫療品質及病患安全。

## 二、過程

### 1.出國行程

日期	行程內容
4/7	前往美國費城
4/10-4/30	佩恩長老會醫學中心
5/1-6/30	賓州大學附設醫院
7/7	返回臺灣

### 2.實習單位介紹

賓州大學(University of Pennsylvania) 位於美國東岸賓夕法尼亞州

(Pennsylvania)費城(Philadelphia)市中心，為美國東岸第二大城市，僅次於紐約市(New York)，美國最古老的城市，也是美國自由、平等象徵的都市。為美國八所常春藤聯盟(Ivy League)學校之一，建立於 1740 年，由美國開國先賢班哲明.富蘭克林(Benjamin Franklin)所募款創立，是美國第一所綜合大學。以 US News 今年所公布之 2014 大學排名而言，賓州大學名列全美第 7 名，而醫學院則為全美第 4 名，護理學院一直在美國大學中保持前三名的位置。

賓州大學體系內最主要的醫院單位有三：賓州大學附設醫院 (Hospital of the University of Pennsylvania)圖(1)、賓恩長老教會醫學中心(Penn Presbyterian Medical Center)圖(2)與賓夕法尼亞醫院 (Pennsylvania Hospital)。座落於費城市中心的賓州大學附設醫院還是美國第一家醫院，有這樣的歷史殊榮與意義，病房規模為 1774 床。本次見習地點主要在賓州大學附設醫院 (Hospital of the University of Pennsylvania)及賓恩長老教會醫學中心 (Penn Presbyterian Medical Center)。

### 3.進修內容及成效

(一)在美國麻醉護士 (CRNA, Certified Registered Nurse Anesthetist) 必須先完成一個學士學位或護理學學士。他們必須是有執照的註冊護士。此外，麻醉護士必須有至少一年在一個內科重症監護病房或外科重症監護病房的全職護理經驗，及接受麻醉護理學教育碩士學位或博士學位。課程長度通常持續時間 28 個月，但可以從 24 至 36 個月而異，並為學生提供科學，臨床和專業基礎賴以建立健全和安全的臨床實習。

美國麻醉護士(CRNA)剛好是介於醫師(麻醉醫師)及麻醫助理(AA, Anesthesiologist Assistant 在美國 16 州可合法執業)之間的身份。美國每年推估，有 3000-3200 萬麻醉案例當中，約 70%是由 CRNA 執行的，可見貢獻度也是相當。美國麻醉護士機構 (AANA) 同時引用列文集團 (Lewin Group) 的研究報告說，委由麻護執行沒有麻醫監督的麻醉工作是最有經濟效益的。而美國的 CRNA 培訓課程則是早已制度化，也是成熟的專業資格認證制度，包括每 2 年還要換照一次。由於國內的麻護在培訓過程中，無論是招生辦法，授課內容及資格審查等都尚未真正制度化，因此訓練醫院個別發給證書的做法，並不具公認的效力。

美國的 CRNA 及 AA 都有碩士學位，在有些州和臺灣一樣，麻護必需依法接受監督，其實就能力水準而言，也是絕對必需仰賴麻醉醫師做危機處理(診斷與治療)。美國的專科護理師的培育與臺灣目前現況不同，與一般的註冊護理師(RN, Registered Nurse)相同，必須由學校培育，且須具備碩士學位，甚至有需有博士學位(DNP, Doctor of Nursing Practice)之趨勢。兩年完整的學校課程，內容包括詢問病史、身體檢查、鑑別診斷、診斷性檢查、病理生理學、藥理學及病人照護與處置等課程，此外須完成 900 多小時的臨床實習時數；臺灣目前現行「在中央主管機關認定的專科護理師訓練醫院接受 6 個月以上之臨床訓練」，在長度及強度上都略顯不足。若能提升專科護理師專業知識及處置能力，專科護理師兼具醫學及護理的背景知識，不只是因應醫師人力不夠，更能發揮護理進階的功能，以增進病患照護、提升醫療品質。

在美國賓州大學附設醫院一般來說，大部分的麻醉都是由麻醉護士執行，主治醫師的工作主要是評估病患狀況，如果病患有特殊疾病或是風險較高，在一開始進行麻醉誘導則是由主治醫師進行，不過之後術中還是由麻醉護士處理。

總而言之，病人安全真正強調的「團隊合作」及「有效、良好的溝通」都是麻醉工作團隊的必備條件。

(二) 美國賓州大學附設醫院心臟麻醉藥物的使用，下列 10 種必備急救藥物

藥物輸液之濃度 (Concentrations of Drug Infusions)

藥物輸液量 (Drug Amt/Volume Conc Rate Range )

- 1) Epinephrine 2mg/250mL 8mcg/mL 2-8 mcg/min
- 2) Norepinephrine 16mg/250mL 64mcg/cc 2-8 mcg/min
- 3) Phenylephrine 25mg/250mL 100mcg/cc 25-100mcg/min
- 4) Milrinone 40mg/200mL 200mcg/mL .125-.5mcg/kg/min
- 5) Isoproterenol 2mg/230mL 8mcg/mL 1-10mcg/min or  
.02mcg/kg/min
- 6) Vasopressin 100 units/250mL 0.4 units/mL .04u/min
- 7) Nicardipine 25mg/250mL 0.1mg/mL 5-15mg/hr
- 8) Insulin 100units/100mL 1unit/mL 2-10unit/hr
- 9) Nitroglycerin 100mg/250mL 400 mcg/mL 1-4mcg/kg/min
- 10) Amicar 1g/hr

以上每包點滴圖 (3) 均由藥師以生理食鹽水稀釋好的藥物，釋好的注射袋上面有貼紙，清楚標示藥物名稱及劑量、稀釋液種類及容量、建議藥物注射之劑量。

每個手術室麻醉都有一臺電腦控管的藥車圖 (4)，病人給藥安全均採取電腦控管的策略，護理人員必須有密碼才能開啓機器人的藥櫃取用藥物，專門儲存管制藥品或高危險藥品，要取用藥物時必須輸入使用者密碼並掃描藥物條碼才能取用藥物，電腦會自動控管藥物數量的正確性同時每天都會有護理人員及藥師做雙

重稽核的動作確保這些高危險藥物的管理。手術室內設有一藥局，並配備有一專屬藥師負責藥物之補充。與本院由我們麻醉護理師保管管制藥品實在大不相同。

(三) 有效率的工作流程、儀器及設備。賓州大學附設醫院規定 8 點前一定要下刀，麻醉無前一天訪視，所以麻醫與麻醉護士均 6:30 到達醫院。6:15 — 6:30 病人已到手術室等待室等候圖 (5)，病人在此等待麻醉醫師之解釋，及護理人員之評估。麻醉醫師訪視病人與麻醉解釋，麻醉護士準備物品。麻醉醫師讓病人填麻醉同意書，麻醉護士備完物品到病患等候室，了解病人的病情，與麻醉醫師討論，是否需要額外藥物與設備。後由麻醉護士打點滴，第一臺刀由麻醉護士送入開刀房。

賓州大學附設醫院全院電腦化圖 (6)，電子病歷大量減少了護理人員繁雜的文書工作，且省卻紙本字跡辨識及等待病歷時間，更重要的是全面無紙化。且因電子病歷完整，即使沒有照顧過該名病人，也能從病歷裡看出病人曾經接受過的治療，醫師及護理人員可以在病歷了解病人之狀況，讓參與病人照護的醫護人員都能迅速地擷取所需資訊。希望未來院內也能全院病歷電子化。

賓州大學附設醫院設備標準化圖 (7)，全院之輸液幫浦均用同種機型，不論病人由手術室進入加護病房及一般病房，都不需要更改機型。

使用肺動脈導管 (Swan-Ganz) 圖 (8) 目的主要是為監測病患的下列血流動力學的基本資料：(一)中央靜脈壓力 (central venous pressure;CVP)；(二)肺動脈收縮壓,舒張壓與平均壓力 (pulmonary artery systolic,diastolic and mean pressure;PAPs , PAPd , PAPm)；(三)肺微血管嵌塞壓(PCWP;pulmonary capillary wedge pressure)；(四)以溫度稀釋法測得之心輸出量(cardiac output)，計算出心輸出量指數(cardiac output index)；(五)混合靜脈血氧飽合度(mixed venous O<sub>2</sub> saturation;SvO<sub>2</sub>)；(六)肺部或系統性血管阻力(pulmonary or systemic vascular resistance ,PVR or SVR)。

賓州大學附設醫院使用經食管超音波 (TEE) 圖 (9) 為 3D，這樣技術可即時呈現心臟 3D 影像，更精確瞭解病患的心臟構造和病變呈現，對麻醉醫師在開刀房的診療幫助很大，可以在第一時間告知外科醫師病人的情況，並監測手術中的進行、評估及追蹤療效。

(四) 學術討論，賓州大學附設醫院，麻醉部在週四的全科晨會六點三十分開始至七點三十分在大型會議室，所有麻醉部與外科部主題通常包括死亡與意外病例討論 (mortality & morbidity conference)，病例討論會挑選相關病例，發給與會的人員討論，出席狀況相當踴躍，包括外科醫師、麻醉醫師、麻醉護士及手術室護士都會到場。討論的主題大多相當精彩，而且往往引起熱烈討論，多數人勇於發言表達自己的想法。

之後七點三十分至八點三十分，至各科部討論室，跨科部討論會 (combined conference)，主要與心臟外科醫師、手術室護士及護病房護士進行溝通。手術室開始時間也因此而延後至九點。

### 三、心得

感謝台大新竹醫院給我這次機會可以出國短期進修，短短三個月讓我拓展了視野，看到除了台灣的醫院以外不同的做法，雖然系統不同，台灣的醫療在整體的表現其實並不差，但不可否認的，美國的醫療環境在物質方面遠遠超過台灣，不管是醫療資源、或是人力分配上，都遠比台灣來的有充裕。

讓我羨慕不已的是他們有專門的技術人員進行補給，專責人員每天維護儀器，這些技術人員除了負責每天早上將麻醉機與所需器械準備好之外，也得補齊各單位的常規物品，如氧氣面罩、注射針筒、氣管內管、點滴線等。也在麻醉作業結束之後將各區的機械進行簡單的檢查與將物品補充至原本的數量，讓下一台刀的醫護人員可以無後顧之憂的進行麻醉。

另外，賓州大學附設醫院於手術室的走道旁設置廁所，滿足醫護人員基本生理需求，非常的人性化，讓我相當的羨慕。

雖然我們的資源並非像賓州大學附設醫院那麼的充足，硬體和軟體相較之下遜色不少，但我們麻醉護士的學習態度是熱忱的，信心是堅定的，做事是認真的，足以應對一台心臟血管外科手術麻醉的挑戰，但我們還是需要常常復習、觀摩，以達到最好的戰備狀態，隨時應對每一個個患的變異性，協助麻醉醫師做最正確的處理，檢討不必要之錯誤率，提升病患手術安全及醫療品質。

#### 四、建議事項

1. 建立標準化跨系統溝通，以利醫護人員應作好優質的術前溝通。
2. 整合物力方面著手，就以 Swan-Ganz 而例，需要兩家廠商互相搭配下才能使用，除增加交接時間，也間接增加病人的危險，期在不影響醫療品質下，好好的整合，簡化作業流程。
3. 緊實紮根的培育計畫及規劃臨床照護指引計畫發展。
4. 針對病人用藥安全及高危險藥物的控管，如以電腦方式或一人一要盤等方式。

## 附錄



圖 (1) 賓州大學附設醫院

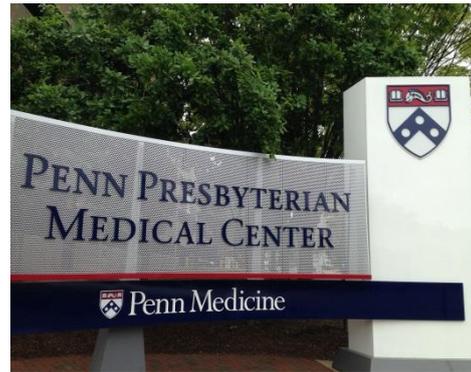


圖 (2) 賓恩長老教會醫學中心



圖 (3) 藥師以生理食鹽水稀釋之藥物



圖 (4) 電腦控管的藥車



圖 (5) 病患等候室

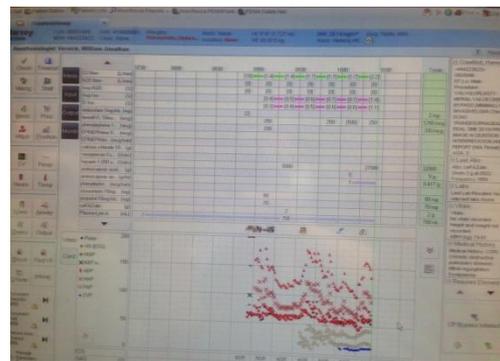


圖 (6) 電子病歷



圖（7）設備標準化



圖（8）肺動脈導管



圖（9）經食管超音波