

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：研究)

赴美研究「伽瑪刀放射手術」

服務機關：台中榮民總醫院

出國人 職稱：主治醫師

姓名：孫銘希

出國地區：美國賓州匹茲堡大學醫學中心

出國期間：九十年九月一日

至九十一年八月三十日

報告日期：九十一年十月一日

J3/
C09103627

系統識別號:C09103627

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 8 含附件: 否

報告名稱:

赴美研究「伽瑪刀放射手術」

主辦機關:

行政院輔導會臺中榮民總醫院

聯絡人/電話:

/

出國人員:

孫銘希 行政院輔導會臺中榮民總醫院 神經外科 主治醫師

出國類別: 研究

出國地區: 美國

出國期間: 民國 90 年 09 月 01 日 - 民國 91 年 08 月 31 日

報告日期: 民國 91 年 10 月 01 日

分類號/目: J3/醫療 J2/西醫

關鍵詞: 伽瑪刀,立體定位放射手術

內容摘要: 伽瑪刀立體定位放射手術是藉用神經外科立體定位手術之原理,以非侵入性之方式精準地導引由鈷六十所產生之伽瑪射線集中於腦內的病灶以達到手術之療效。職前往美國匹茲堡醫學中心研究伽瑪刀放射治療,匹茲堡醫學中心是全美最大的伽瑪刀治療中心,擁有兩座不同機型之伽瑪刀,除了學習提供優越的臨床服務以外,在學術研究也頗有成就。所以在此可學習到各式各樣的疾病治療,包括良性腦瘤、惡性原發腦瘤或惡性轉移性腦瘤、腦血管病變以及神經功能障礙等。伽瑪刀危險性低療效好,且可輔助傳統手術之不足,是有相輔相成之功能,值得在國內推展,以嘉惠病患。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要：

伽瑪刀立體定位放射手術是藉用神經外科立體定位手術之原理，以非侵入性之方式精準地導引由鈷六十所產生之伽瑪射線集中於腦內的病灶以達到手術之療效。職前往美國匹茲堡醫學中心研究伽瑪刀放射治療，匹茲堡醫學中心是全美最大的伽瑪刀治療中心，擁有兩座不同機型之伽瑪刀，除了學習提供優越的臨床服務以外，在學術研究也頗有成就。所以在此可學習到各式各樣的疾病治療，包括良性腦瘤、惡性原發腦瘤或惡性轉移性腦瘤、腦血管病變以及神經功能障礙等。伽瑪刀危險性低療效好，且可輔助傳統手術之不足，是有相輔相成之功能，值得在國內推展，以嘉惠病患。

目 次

一、目的	3-3
二、過程	3-4
三、心得	4-8
四、建議	8-8

一、目的：

自 1967 年世界首座伽瑪刀問世以來，至今已超過 15 萬人因腦瘤或血管病變等因素接受伽瑪刀的治療。在神經外科之領域中，其卓越之療效早已受到肯定。至今年五月為止，全世界共設立了 174 座伽瑪刀。伽瑪刀放射手術（Gamma knife Radiosurgery）是神經外科必備之治療方式之一。本科在全方位次專科發展之計劃中，早在八年前已將伽瑪刀列入重點項目之一，因而安排前往匹茲堡大學醫學中心（University of Pittsburgh Medical Center；UPMC）接受伽瑪刀的訓練及臨床研究；以期配合本院新醫療大樓新建完成時，同時起用伽瑪刀設備以嘉惠國內之患者。

二、過程：

職飛往匹茲堡後，直接前往伽瑪刀所在之醫院— Presbyterian Hospital 會見神經外科主任 Lunsford 教授及影像導引手術中心（Center of Image-Guide Surgery）負責醫師 Kondzyloka 教授。經過互相認識後，討論此年之訓練研究計劃。他們非常平易近人，親切地介紹伽瑪刀的作業流程及概況後，便開始這一年的訓練活動。雖然職非美國的神經外科醫師，很幸運地，容許我們外國醫師共同親手參與整個治療過程。這一點是很重要的，因為唯有親身體驗才能深切地了解過程中之要點及可能潛在的危險。

基本上，所有的步驟都全程參與；包括治療前病情討論、頭架的固定、MRI 或血管攝影的影像定位、影像品質的掌控、治療計劃之訓練、建立及反覆確認、伽瑪刀的治療操作、療程中藥物的使用及術中、術後病患之照顧、、、等。除此之外還要瞭解物理師在治

療過程中所扮演之角色及工作要項。除了定期機械維護及精確度之確認外，還要協助醫師檢視治療計劃；其目的是採取多重監測方式，將可能之錯誤減少到最低以維護病人的安全。護理團隊在過程中對病人之照顧也是非常重要，往往也是病患家屬對醫療滿意度之關鍵。

除了以上臨床的實務操作以外，也參加相關的學術活動、、、包括門診及查房，伽瑪刀之病情討論會、、、等，醫師們在會中討論治療病人的適應性或可能的危險性，以及治療後病人之追蹤，比對其療效及併發症等，以做為日後改進之參考。

每年在此地會舉辦伽瑪刀的研習營，其主要目的在於提供北美欲從事伽瑪刀作業的醫師或物理師的教育訓練，會中講授基本的放射物理，操作要點及各種疾病的治療，同時還有治療計劃之操作訓練等。在這研習營中，職既是學員也是助教，學習如何指導新學員外，也從他們的經驗交流中獲取不少新知。另外，腫瘤聯合會或神經科學聯合會是集合相關從事神經科學或腫瘤治療之專科醫師，如神經放射、病理、內分泌、放射腫瘤及腫瘤內科、、、等，從各種不同領域的觀點討論，提供全方位的治療方式；也有基礎或臨床科學研究之報告；內容相當豐富，所以在匹茲堡一年從事伽瑪刀的學習研究過程之中，從硬體設施到軟體運用，影像之選取及應用到各部科如何團隊合作，也體會不同的文化環境下的價值觀點，醫療行為及醫病關係等受益良多。

三、心得：

(一)、伽瑪刀立體定位放射手術是神經外科治療的重要方法之一。

伽瑪刀乃是藉用神經外科立體定位手術之原理，以非侵入性之

方式精準的導引由鈷-六十所產生之伽瑪射線集中於腦內之病灶，以達到手術之療效。此概念在 50 年前由瑞典 Lars Leksell 教授所提出，於 1967 年再瑞典建立第一座原型機，並於同年治療第一位病人。從此以後治療的適應正逐漸拓展，接受治療的病人日益增加，目前世界上已設立 170 餘座伽瑪刀治療中心，治療人數已達 15 萬人，其中北美及日本佔了一半以上；近年來中國大陸發展迅速，其治療病人除日本以外佔了亞洲的 80%，如今治療成果早已受到肯定。

伽瑪刀的治療適應症包括良性腦瘤（如腦膜瘤、腦下垂體瘤、神經鞘瘤）、惡性腦瘤（如膠細胞瘤或轉移性惡性腦瘤）、腦血管疾患（如動靜脈畸形）以及功能性神經障礙（如三叉神經痛、巴金森氏症）等。目前各國積極研究應用伽瑪刀用於癲癇手術之治療。伽瑪刀的特性為非侵入性，相對於傳統手術而言，危險性低。所以在許多位於腦深部或功能區中之病灶之處理上，伽瑪刀更優於傳統手術，已成為治療之利器，所以在台灣是一個值得發展，推廣的治療方法。

（二）、卓越的醫療專業必須全方位的多元發展

UPMC 之神經外科創建於 1950 年代，最近二位主任 Jannetta 及 Lunsford 教授致力於各次專科之專業發展，到目前為止共分為 14 個部門涵蓋了臨床專業之手術等醫療服務到基礎的神經生理、研究。甚至醫療服務也由醫學中心拓展深入至各社區中，著重治療之整體性及多樣性的服務。

其中之部門包括由 Jannetta 醫師所建立的腦神經障礙之顯微血管減壓手術中心（The center for cranial nerve disorder and

microvascular surgery) 其手術治療之病患已超過 5000 例。另一個重要的部門為 Lunsford 醫師所領導的影像導引手術中心(The center for Image guide Neurosurgery) 其中最名為伽瑪刀治療，北美第一座伽瑪刀於 1987 年創建於此，至今有 15 年之久；第二座伽瑪刀於 2000 年設立為最新的電腦化自動定位系統 (Automatic position system-APS) 的 C 型機 (Model C)，到目前為止治療之病患已超過 5000 例為全美第一。其他的次專科部門還有微創性顯微手術中心、顱底手術、腦血管、脊椎神經、腦瘤、小兒神經及腦外傷中心等臨床部門，而神經生理中心 (Center for clinical Neurophysiology) 則提供各種神經之生理診斷，從事各種相關之臨床研究，並協助手術中腦神經功能之監測，使手術之安全性更有保障。此外「社區神經外科中心」或「三州神經外科聯合會」(Community Neurosurgery Center 及 Tristate Neurosurgical Associate) 則聯合各社區之神經外科醫師，以形成廣大的服務網，便利病患之轉介及追蹤等服務。

以上該醫學中心的發展模式也正是本科近年來積極推廣的目標，相信朝全方位次專科的發展及團隊合作，可使神經外科的水準不斷提昇。

(三)、充實的軟硬體

神經外科所在的長老教會醫院 (presbyteriar hospital) 是個 800 床的醫院，神經外科有 6 間手術室，6 台手術顯微鏡，4 架手術導航系統，其中還有專門做影像導引手術的電腦掃描儀 (Intra-operative CT)，內建於手術房中，可以提昇手術定位之準確性及隨時可檢測術中或術後顱內狀況；提昇手術之安全性。

以 Image guide surgery 而言，掃描定位後之影像擷取與傳送的

穩定與快速是最基本要求。在 UPMC 中 PACS 使用的軟體銘為「STENTOR」，操作非常便利，軟體工程師可因應醫師診斷病情所需，以修正軟體操作界面或功能，真正符合臨床之需求。而硬體之處理及網路傳送速度非常快，醫師不必浪費時間等待，所以寧可查閱電腦也不願再去借片，自然就「無片化」了。而治療系統所需之影像皆採專線傳送，可避免因在 PACS 中影像轉換而失真，格式變動或者網路故障造成治療過程中斷，這樣才能有良好的安全保障。

這裡是唯一擁有二座不同模式 (models) 的伽瑪刀 model U 及 model C-APS，因此不但能夠看到伽瑪刀的原始設計機型，也可以學到最新電腦化的自動定位系統，各有各的特性，可以很清楚比較其優缺點。

(四)、有效率的團隊合作

儘管每天有四位病人接受治療總是能在中午完成所有的療程，由於立體定位放射 (Stereotactic radiosurgery) 除神經外科醫師及護士外，其功能必須加入放射腫瘤醫師、放射物理師以及放射診斷醫師的協助，而且若是幼兒接受伽瑪刀治療時，必須加入麻醉團隊。在此有很好的效率，必須有賴於良好合作默契，在此一空間中各專業皆能發揮所長。

(五)、兼顧臨床服務及基礎之研究

除了有卓越的臨床成果外，對於基礎研究更是不遺餘力，在放射生物學之研究上，除了過去研究細胞組織對放射線之生理反應外，目前加入了分子生物學及神經移植之研究，例如腦神經細胞植入腦梗塞區域之研究以進入第二期 (Phase II) 之階段。又如以 Herpes

Simplex Virus 或神經幹細胞 (Neural stem cell, NSC) 為載具 (vector) 以修改膠質細胞瘤之基因，以增加其放射感受性 (radio-sensitivity) 提昇放射手術之療效等。

另外神經外科實驗室位於醫學院之研究大樓範圍除了放射生物學以外，不包括顯微神經手術、基因工程學、腦外傷實驗、神經電器生理、神經再生等。

四、建議：

伽瑪刀立體定位放射手術 (Gamma Knife Stereotactic Radiosurgery) 由於非侵入性的特色，遠較於傳統手術風險低，而且又有很好的療效，經過十年以上的使用，在全世界已廣為神經外科醫師及病患所接受，到目前為止已是非常普及的治療方式。反觀在台灣，雖然台北榮總及中山醫學院附設醫院已經設立伽瑪刀，相較於國外，以放射手術之方式治療的病人之比例仍相當低，仍有待加強及推廣。讓國內神經外科醫師對此觀念能納入其治療思路中，同時讓醫療保險能常規給付，方能使台灣的病患享有更好之醫療品質及服務。

以上乃個人於過去一年來在美國匹茲堡進修所得的一點心得及對未來的展望。