

行政院及所屬機關出國報告

(出國類別：出國進修)

題目：赴美國麻州波士頓哈佛大學醫學院附設醫院

從事「腹部影像學以及高週波腫瘤電熱燒灼
術」研究心得

服務機關：高雄榮民總醫院

出國人職稱：放射線部主治醫師

出國地區：美國，波士頓

出國期間：2000/9/1 ~ 2001/8/31

報告日期：2002/3/31

系統識別號·C08905331

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數· 19 含附件 否

報告名稱.

赴美國麻州波士頓哈佛大學醫學院附設醫院從事「腹部影像學以及高週波腫瘤電熱燒灼術」研究

主辦機關

行政院輔導會高雄榮民總醫院

聯絡人／電話

／

出國人員

黃哲勳 行政院輔導會高雄榮民總醫院 放射線部 主治醫師

出國類別 研究

出國地區 美國

出國期間· 民國 89 年 09 月 01 日 -民國 90 年 08 月 31 日

報告日期 民國 91 年 03 月 29 日

分類號/目 J3／醫療 J3／醫療

關鍵詞 Radiofrequency Thermal Ablation, Abdominal Radiology, tumor, hepatocellular carcinoma, renal cell carcinoma

內容摘要

摘要· Radiofrequency Thermal Ablation (RTA) 在腫瘤治療上的應用以Radiofrequency Thermal Ablation (RTA) 來治療腫瘤，目前已經愈來愈受到大家的矚目。其原理，是用高週波交流電（400-500 kHz），通過人體組織後，利用人體組織內，陰陽離子受感應，運動摩擦而產生熱，再利用這所產生的熱，來殺死附近組織內的細胞。一般而言，在in vivo的study, 組織細胞只要在攝氏58度，三分鐘，就可以造成細胞膜 lipid bilayers的破壞，細胞內蛋白質的變性，而導致細胞coagulative necrosis 這種治療，可追溯到外科用電燒的應用。在1891年，d'Arsonval 首先發現以radiofrequency range（大於10kHz）的交流電通過人體後，不會讓病人有觸電的感覺，也不干擾心臟，神經系統，唯一的作用，就是在人體產生摩擦熱，特別是集中在電極附近，溫度最高。Bovie因此發明了外科用的電燒。1950年代後，神經外科醫師用這方法，來治療spinal, or trigeminal neuralgia, 到1980年代心臟科醫師用來經導管燒灼aberrant AV

conduction fibers。到了1990年代，隨著電極的改良，每次有效治療範圍擴大到3-5公分，各種在腫瘤上的應用，就陸陸續續有人發表。包括肝臟腫瘤（HCC，Liver metastases），腎細胞癌（RCC），Bone tumor（Osteoid osteoma），CA of Breast, CA of prostate, 甚至 CA of Lung 等等。病人的選擇上，原則上是以病人因病情，身體狀況而無法以外科切除者，才考慮以此治療。有明顯感染，或凝血異常者，應該先獲得控制。治療前，應先取得病理組織切。確定後，可在影像導引下（超音波，電腦斷層攝影，磁振造影），經皮下直接穿刺，或經由內視鏡，或直接開刀，將探針置入腫瘤內部，而後啟動電流。約8-12分鐘後，可產生3-4公分左右的壞死區。可視腫瘤大小，決定燒灼的次數。治療範圍必須涵蓋腫瘤外一公分左右的區域，以求得徹底的治療。術後追蹤是否仍有殘存、或復發的腫瘤，主要以每三個月一次的post-contrast CT為主，post contrast MRI，也能提供必要的資訊。肝臟腫瘤的應用，目前以HCC，以及Metastatic Colon CA 的治療為主，腫瘤大小，不大於5公分，數目小於4顆者，較適合為之。治療上，HCC 會比 Colon CA metastasis 效果來的好。HCC 約有90-95%的complete necrosis rate (4-23 months follow up), 而 Metastatic Colon CA 則約有52-93%的 complete necrosis rate (6-18 months follow up). 腎臟腫瘤的應用，由 Zlotta 1997 年首先發表這方面的應用。而後2000年 Gervais 則發表了9個RCC的應用，其中有7個，在平均追蹤10個月後，有完全的腫瘤壞死。長期的結果，則尚未有定論。一般而言，這種RF的機器，使用上已有很久的歷史，對人體的影響，應該不是問題，是相當安全的一種治療。主要的考量，可能是出血的情形，一般而言，均可自行止血，需要血管栓塞或開刀治療者，僅有不到1%。併發abscess者，不到6%。其他疼痛，或輕度發燒的情形，一般均可用NSAID得到緩解。總結：RTA，在腫瘤治療上的應用，由於其簡單、方便、安全的特性，在可預見的未來，在腫瘤的治療上，應該能扮演一定的角色。值得我們多加觀察、注意、與參與。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要：

Radiofrequency Thermal Ablation (RTA) 在腫瘤治療上的應用

以Radiofrequency Thermal Ablation (RTA) 來治療腫瘤，目前已經愈來愈受到大家的矚目。其原理，是用高週波交流電（400-500 kHz），通過人體組織後，利用人體組織內，陰陽離子受感應，運動摩擦而產生熱，再利用這所產生的熱，來殺死附近組織內的細胞。一般而言，在in vivo的study, 組織細胞只要在攝氏58度，三分鐘，就可以造成細胞膜 lipid bilayers的破壞，細胞內蛋白質的變性，而導致細胞coagulative necrosis

這種治療，可追溯到外科用電燒的應用。在1891年，d'Arsonval 首先發現以radiofrequency range（大於10kHz）的交流電通過人體後，不會讓病人有觸電的感覺，也不干擾心臟，神經系統，唯一的作用，就是在人體產生摩擦熱，特別是集中在電極附近，溫度最高。Bovie因此發明了外科用的電燒。1950年代後，神經外科醫師用這方法，來治療spinal, or trigeminal neuralgia, 到1980年代心臟科醫師用來經導管燒灼aberrant AV conduction fibers。到了1990年代，隨著電極的改良，每次有效治療範圍擴大到3-5公分，各種在腫瘤上的應用，就陸陸續續有人發表。包括肝臟腫瘤（HCC, Liver metastases), 腎細胞癌（RCC），Bone tumor (Osteoid osteoma)，CA of Breast, CA of prostate, 甚至 CA of Lung 等等。

病人的選擇上，原則上是以病人因病情，身體狀況而無法以外科切除者，才考慮以此治療。有明顯感染，或凝血異常者，應該先獲得控制。治療前，應先取得病理組織切。確定後，可在影像導引下（超音波，電腦斷層攝影，磁振造影），經皮下直接穿刺，或經由內視鏡，或直接開刀，將探針置入腫瘤內部，而後啟動電流。約8-12分鐘後，可產生3-4公分左右的壞死區。可視腫瘤大小，決定燒灼的次數。治療範圍必須涵蓋腫瘤外一公分左右的區域，以求得徹底的治療。術後追蹤是否仍有殘存、或復發的腫瘤，主要以每三個月一次的post-contrast CT為主，post contrast MRI，也能提供必要的資訊。

肝臟腫瘤的應用，目前以HCC，以及Metastatic Colon CA 的治療為主，腫瘤大小，不大於5公分，數目小於4顆者，較適合為之。治療上，HCC 會比 Colon CA metastasis 效果來的好。HCC 約有90-95%的complete necrosis rate (4-23 months follow up), 而 Metastatic Colon CA 則約有52-93%的 complete necrosis rate (6-18 months follow up)

腎臟腫瘤的應用，由 Zlotta 1997 年首先發表這方面的應用。而後2000年 Gervais 則發表了9 個RCC的應用，其中有7個，在平均追蹤10個月後，有完全的腫瘤壞死。長期的結果，則尚未有定論。

一般而言，這種RF的機器，使用上已有很久的歷史，對人體的影響，應該不是問題，是相當安全的一種治療。主要的考量，可能是出血的情形，一般而言，均可自行止血，需要血管栓塞或開刀治療者，僅有不到1%。併發abscess 者，不到6%。其他疼痛，或輕度發燒的情形，一般均可用NSAID得到緩解。

總結 RTA，在腫瘤治療上的應用，由於其簡單、方便、安全的特性，在可預見的未來，在腫瘤的治療上，應該能扮演一定的角色。值得我們多加觀察、注意、與參與。

目錄：

一、專業部分（腹部影像診斷，介入性治療）

Radiofrequency Thermal Ablation (RTA) 的應用

二、醫院觀察

1 Section of Abdominal Imaging / Interventional Radiology

2 Department of Radiology

3 Massachusetts General Hospital

三、美國生活社會體驗

四、結語

出國進修心得報告 高雄榮民總醫院 放射線部 黃哲勳

職 黃哲勳，任職高雄榮民總醫院放射線部主治醫師，奉派於民國 89 年 9 月 1 日至美國波士頓哈佛大學醫學院附屬麻州總醫院 (Massachusetts General Hospital) 進修腹部放射線診斷，以及介入性治療。為期一年，於民國 90 年 8 月 31 日返國。在此一年中，心得可概分放射線專業部分，醫院組織建制部分，以及社會體驗三部分來報告。

一、專業部分 (腹部影像診斷，介入性治療)。

指導教授 Dr Mueller, 是腹部放射科，同時也是介入性放射線的主任，專長在血管以外的影像介入性治療，特別是最近蓬勃發展的高週波電熱燒灼術 (Radiofrequency Ablation, RFA)，在超音波，電腦斷層的導引下，將 RFA 探針，扎入肝臟腫瘤中心，而後以通上電流，產生熱，將腫瘤燒死，可達到不用開刀，免去全身麻醉的危險，就能得到去除肝臟腫瘤的療效，不論是肝細胞癌 (hepatocellular carcinoma, HCC)，或移轉性腫瘤 (metastasis)，均有良好的效果。在無法以開刀治療的肝臟腫瘤，腫瘤數目 (小於 4 顆)，大小均不大 (小於 5 公分) 的情形下，效果，甚至可以比酒精肝臟腫瘤注射 (Percutaneous Ethanol Injection, PEI) 的效果還要好 [1]。

以 Radiofrequency Thermal Ablation (RTA) 來治療腫瘤，目前已經愈來愈受到大家的矚目，以下，就此題目來做討論

1. Mechanism 其原理，是用高週波交流電 (400-500 kHz)，通過人體組織後，利用人體組織內，陰陽離子受高週波交流電的感應，在兩極之間，快速來回運動，因摩擦而產生熱，再利用這所產生的熱，來殺死附近組織內的細胞。與 Microwave, Laser 一樣，都是種 in situ thermal ablation，差別只在於所產熱的機轉不同罷了。一般而言，在 in vivo 的 study，組織細胞只要在攝氏 58 度，三分鐘，

就可以造成細胞膜 lipid bilayers 的破壞，細胞內蛋白質的變性，而導致細胞 coagulative necrosis [1]

2. 沿革 這種治療，可追溯到外科用電燒的應用。在 1891 年，一位法國的學者 d'Arsonval 首先發現以 radiofrequency range (大於 10kHz) 的交流電通過人體後，病人不會有 neuromuscular 的 excitation [2]，也就是說，這樣的電流，不會讓病人有觸電的感覺，也不干擾心臟，神經系統，唯一的作用，就是在人體產生摩擦熱，特別是集中在電極附近，溫度最高。也因為如此，在 1928 年，Bovie 發明了外科用的電燒。這樣的電極，插入組織後，就會因為熱傳導，在電極周圍，產生一定範圍的組織細胞因受熱而壞死。1950 年代後，神經外科醫師用這方法，來治療 spinal, or trigeminal neuralgia, 到 1980 年代心臟科醫師用來經導管燒灼 aberrant AV conduction fibers。然而，由於每次治療範圍都很小，約只能到 1 公分左右，所以在其他腫瘤的應用上，就很有有限。一直到了 1990 年代，隨著電極的改良，每次有效治療範圍擴大到 3-5 公分，各種在腫瘤上的應用，就陸陸續續有人發表。包括肝臟腫瘤 (HCC, Liver metastases), 腎細胞癌 (RCC), Bone tumor (Osteoid osteoma), CA of Breast, CA of prostate, 甚至 CA of Lung 等等。可預見的，將來的應用，將會越來越廣。

3. 應用

病人的選擇上，原則上是以病人因病情，身體狀況而無法以外科切除者，才考慮以此治療。原則上，有明顯感染，或凝血異常者，應該先獲得控制。治療前，應先取得病理組織切。確定後，可在影像導引下 (超音波，電腦斷層攝影，磁共振造影)，經皮下直接穿刺，或經由內視鏡，或直接開刀，將探針置入腫瘤內部，而後啟動電流。約 8-12 分鐘後，可產生 3-4 公分左右的壞死區。可視腫瘤大小，決定燒灼的次數。一般而言，與外科切除相同，治療範圍必須涵蓋腫瘤外一公分左右的區域，以求得徹底的治療。術後追蹤是否仍有殘存、或復發的腫瘤，主要以每三個月一次的 post-contrast CT 為主，post contrast MRI，也能提供必要的資訊。超音波，很難提供足夠的證據，目前，post-contrast 的超音波，仍是一個值

得研究的課題。

肝臟腫瘤的應用，1990 年，Rossi et al, 以及 McGahn et al, 各自發表這方面最早的應用 [5-6]。目前以HCC，以及Metastatic Colon CA 的治療為主，一般而言，腫瘤大小，不大於5公分，數目小於4顆者，較適合為之。一般而言，由於所謂的oven effect（腫瘤周邊肝臟組織纖維化，或被膜，而侷限熱在於腫瘤內）[17]，治療上，HCC 會比 Colon CA metastasis 效果來的好。HCC 約有90-95%的complete necrosis rate (4-23 months follow up), 而 Metastatic Colon CA 則約有52-93%的 complete necrosis rate (6-18 months follow up)

腎臟腫瘤的應用，由 Zlotta 1997 年首先發表這方面的應用 [8]。而後 2000 年 Gervais 則發表了 9 個 RCC 的應用 [9]，其中有 7 個，在平均追蹤 10 個月後，有完全的腫瘤壞死。長期的結果，則尚未有定論。

4. 併發症 一般而言，這種 RF 的機器，使用上已有很久的歷史，對人體的影響，應該不是問題，是向當安全的一種治療。主要的考量，可能是出血的情形，一般而言，均可自行止血，需要血管栓塞或開刀治療者，僅有不到 1%。併發 abscess 者，不到 6%。其他疼痛，或輕度發燒的情形，一般均可用 NSAID 得到緩解。

5. 結論 RTA, 在腫瘤治療上的應用，由於其簡單、方便、安全的特性，在可預見的未來，在腫瘤的治療上，應該能扮演一定的角色。值得我們多加觀察、注意、參與。

針對以上的討論，在 Dr Mueller 的指導，以及指示下，完成了一篇對 RFA 的整個回顧性的文章，除了發表在醫學雜誌上以外 [18]，也收錄在 Dr Mueller 所主編的 Abdominal Radiology 教科書中。

二、醫院觀察

1. Section of Abdominal Imaging / Interventional Radiology

整個 Section of Abdominal Radiology，是由 Peter Mueller 領導，他也是 Professor of Radiology of Harvard Medical School，科裡有十三位專職的專科醫師，另外，也有近十位左右的兼任專科醫師。事實上，其中，不見得所有的人，Schedule 均在醫院，有些人另有自己的 Lab，做基礎研究的工作。大部分的人，除了 Abdominal Radiology 外，也都各自有一個特別 field，比如說，有的人專精在 Ultrasound (Dr O'Neill)，有人專精在 MRI (Dr Hahn)，有人在 CT (Dr Sani)，有人在 Abdominal intervention (Dr Mueller, Dr Gervais)，但是，更有趣的是，有些人，跨出這個 Abdominal Radiology 的領域，各自創出一片天，比如說，Dr Dawson，就與一般外科的 Chief, Dr Rattner，一起合創了 Center for Innovative Minimally Invasive Therapy (CIMIT)，專門開發一些 Interventional Procedure 會用到的 device, catheter 等，每年有千萬美元的 Fund。Dr Weissleder，則自己主持了一個 Lab，在 Charlestown 專做 Molecular Imaging，內有近十多位的研究人員 (Mostly MD from Mainland China)，每年也可向 NIH 申請到數百萬的 Grant，曾在 2000 年的 RSNA，做了專題演講，反應熱烈。基本上，整個部裡，Staff 興趣的發展，是相當多元的，而醫院的立場，也是鼓勵如此發展。另一個有趣的現象是，整個部裡面，雖說大部分人是 Harvard Medical School 的 Faculties，但與我們東方社會差異很大的是，由 Harvard Medical School 畢業者，占不到 1/4，所謂有容乃大，大海之納百川，MGH 之所以人才濟濟，長年以來，一直居美國院排名之前幾名 (2000 年，全美第三)，其來有自矣。

此 Section，包含 GI, GU radiology, Interventional Radiology, (但不包括 Vascular Intervention，後者由 Dr Waltman 領導)，每天，大概可看到十到十五個左右的 procedures，包括很多個 Biopsies, PCN, PTCD, abscess drainage, Stenting, Radiofrequency Thermal Ablation 等。所有醫院的 Sono-, CT-guided 切片，均在此完成。所有 procedures，均有 Staff 在場指導，與一位 Senior Resident，一位 Clinical Fellow 來完成。由於專任或兼任 Staff 眾多，專任主治醫師中，平均每個人一個禮拜，只需 Cover 一個主要的 Interventional Schedule，一次要 Schedule

(即主要 duty 醫師忙不過來時，必須幫忙者) 即可。例外，也有 SONO, CT, MRI, special, barium, UGI schedules 等，需要 Cover, 每個檢查，都可以見到專科醫師在場。

一般來說，一個禮拜，在專任醫師，有一到兩天的 Study time, 沒有 Schedule。整個 Section 的 meeting, 固定在每天下午四點，一天中，每個人把當天所碰到，抑或是有趣有教學價值，或是值得討論的 cases, 通通用 PACS, 送到一個固定的 Server, 開會時大家來討論，一方面，凝聚大家的共識，一方面，也對住院醫師，經由這樣的討論，學習專科醫師分析片子的思維方式，對經驗傳承，住院醫師的養成，幫忙很大。討論時，也了無禁忌，大家有意見都可提出，非得以 Dr Mueller 之意見為依歸，至少，最後報告，還是得由主治醫師自己負責，只是，多聽別人意見，減少自己的盲點，幫忙，是很大的。此外，在每天的會議中，也可以觀察到，美國人的幽默，討論片子時，每每爆出哄堂大笑，彼此間或有互相調侃，倒是戲而不謔。

一般來說，與臨床的會議，每天都有，在月初，就已排定由誰出席，我發現，事實上，由很多科外 Combined Conferences, 都可以由 Clinical Fellow 去即可，並非得要專科醫師出馬，只是原則上，所有的 Cases, 均有討論過，也不至於會有太大的差異。

另外，在每個 Monday, 早上 7 30, 有 Service Meeting, 所有 Section 內，Fellow 以上參加，有時請人演講，有時研究專題報告，有時討論科內事項。

住院醫師的訓練，在 R1-R3, 是不 Round Interventional 的，最多只做些 UGI, Barium study, 通常只跟看片，打初步報告，再由主治醫師發出。

2. Department of Radiology

是由 Dr Thrall 所領導，Thrall 本身專門是 Nuclear Medicine, 所以，核醫，是屬於 Radiology 的一個 section, 整個 Department of Radiology, 原則上，分 Nuclear Medicine, Pediatric Radiology, Abdominal Imaging / Interventional

Radiology, Neuroradiology, Thoracic Radiology, Vascular Radiology, Emergency Radiology, Musculoskeletal Radiology, Breast Imaging, 另有 MRI, Ultrasound, PET, 3D imaging Lab, PACS, Neurovascular Lab, Health Center, Teleradiology, Radiology Operation, 等等，奇奇怪怪，不一而足的 Sections, 基本上，整個組織架構，是很 flexible 的，只要有需要，就可成立，然而，也可能因人去而樓空，就像 Lab 的建立一樣，主要是由外界的 Grants 來支持，如果研究沒有好的 Credits, 是可以隨時關掉的。

住院醫師的 Training, R1-R3, 在各科 Round, 而後 Fellow 才 get involved 到次專科。每天中午，有個 Noon Meeting，每週二，為 Show 片時間，由住院醫師 show cases, 專科醫師做 comment 其餘時間，則安排各科，或院外人士專題演講。跟據我的觀察，住院醫師的 Training, 相當紮實，分析片子，條理清楚。每年，約有 7 到 10 個住院醫師，其中，Asian 大概佔有 1/3 左右。各色人等，反映了美國這個大熔爐的現象。彼此間工作情緒，在我的觀察，應該是相當不錯。

每天，一般在 7 30 就到醫院參加 Combined Meeting, 中午，一般大概有 30-60 分鐘的時間，輪流吃飯（地下室餐廳開 24 小時），並不休息，下午，人手一杯咖啡（此其精神之來源也），開完會後，約在五點下班，與我們一樣，總是有些人會待到 7-8 點才能走。晚上值班，急診檢查，都由 Emergency Radiologist Cover 掉，只有在需要 Interventional procedures, 才會 Call Abdominal Radiologist, 一般而言，專科醫師會到場，但由於 Staff 眾多，約僅每月一班。另外，我也發現，急診的超音波，並不多，大多由 Abdominal CT 所取代，事實上，Ultrasonography, 也不會比 CT 來得便宜。另一個有趣的現象是，很少看到他們打 KUB 片子，曾經請教過他們，何以如此，結論是，診斷價值，實在差太多了，想來其最大價值，就是較便宜，然而診斷價值，與 Abdominal CT, 實在不能比，cost-benefit, 算一算，實在並不比 CT 好，這在國內，由於與 CT 價差太大，才有其存在的理由，只是，在美國，價差並不太大，自然，也就不太有理由照 KUB 了。

Department of Radiology, 在 MGH, 與臨床, 互動也相當頻繁, 和我們一樣, 常見臨床醫師, 一起來討論片子, 整個部裡面, 自 1996 年起, 就開始進行無片化, 只有急診有片子, 可能是臨床要求。PACS 採用 AGFA 系統, 用 CRT Monitor, 報告, 完全用語音辨識, 辨識率, 在我的旁觀, 還很不錯。也可以修改, 由於均可因人而定自己的設定, 使用上, 也很方便。只是, 報告系統, 與 PACS 影像, 並沒有連結, 而是在 RIS - HIS 系統中, 這是我們做得比他們好的地方。整個部裡面, 在 Main Campus, 有六台 CT, 都是 Spiral CT, 其中, 有 4 台是 Multislice, 另外兩台, 為 Single Slice, 其中, 有一台, 是拿來專門做 Interventional procedure MR 有四台, 由於空間有限, 有兩台 MR Scanner, 用貨櫃改裝, 延伸到在戶外的空地上, 上有 MGH 的廣告, 形成很奇特的景觀。CT 每個月, 約有 4000 個人次之多。整個 MGH 的放射診斷部, 從 X 光機, 到 SONO, CT, MR, 機器幾乎都是 GE 所提供, 據聞可能是 GE 提供特別的 price, 支援先進的影像研究的緣故。這醫院, 可說是充分利用了他的 privilege, Credits, 來獲取最大的利益, 來支援最先進的研究, 再反過來, 建立醫院的 Credits, 整個醫院的運作, 由此, 似乎可見諸端倪。更無奈的事, 我們這些第三世界的國家, 再去花大筆錢, 購買人家所研究出的機器, Follow 人家所做過的研究, 永遠跟在後面跑, 整個算一算, 就是我們這些後進國家的人, 心甘情願花錢來資助這些研究的, 不是嗎? 只是, 希望這不是一種宿命, 也希望在這一種國際競爭上, 我們能有所突破才行。基本上, 仔細觀察 MGH 所做的, 在 Routine 的 procedures 技巧並不比我們好, 然而, 整個創新方面, 是我令人瞠乎其後, 徒呼負負的。話說回來, 整個醫療環境許可, 才能有這樣的適當工作量, 讓這些人, 能來培養這項的創新啊。

有一點, 讓人覺得值得借鏡的, 是 MGH 在醫師間的聯絡溝通上的效率, 在有事, 臨床醫師與 Radiologist 必須互相聯繫時, 只要找到電腦, 輸入姓, 名, 代號, 或單位, 任何一資料, 就能很快連上他個人的 Pager, 只要輸入所欲留言或要回話, 很快就可令對方知道所要傳達的信息, 或得到回音, 這套系統, 已行之有年, 可靠有效率。重點是, 大家也習慣戴上此 pager, 看信息, 回電話。

事實上，大半信息，都是單向通知，不需回應。就像是病人做完 *Interventional procedure*，花個 1 分鐘，給個信息，通知臨床醫師，病人已完成檢查，臨床醫師也會很感激的。如果真的有緊急的事，那這套系統，就更重要了。

3. Massachusetts General Hospital

Massachusetts General Hospital, 建立在 1811 年，已有一百多年的歷史，是美國第三悠久的醫院，位於美國東北 New England 麻州的首府波士頓 的查理士河旁 (Charles River)。是 Harvard Medical School 許多附屬醫院中，最大，也最早的一間醫院。有病床 820 床，每年有 35,00 個住院病人，30,000 個 Operations, 有員工 10,000 人，其中 2,300 個護士，3,700 個其他的醫事人員。每年在醫療研究上的花費，超過 2 億美元。連續六年，排名全美最佳醫院的前三名(次於 John Hopkins, Meyer Clinics)。在 1994 年，與另一家排名 10 名內的 Brigham and Women's Hospital 合組為 Partners Health Care System, 統合其行政資源，採購部門，使其在經營上，更有效率。MGH 的 Main Campus, 有諸多不同時期的建築，每一棟，都有捐贈者的人名，比如華裔電腦界名人王安，就捐贈了一棟 Wang's Building, 在其王安電腦如灰飛湮滅之後，仍有此建築讓大家記得他，也不憚他的一番捐贈了。遺愛人間，留愛，也順便留名，實在是很有意義，也很值得的事，也難怪美國很多公共建物，圖書館，博物館，都有一些難記又難念的名字了。只是，這種風氣，在我們國家，還沒形成，也只能豔羨了。醫院有一間專門做基礎研究的 12 樓建築物，在 Charles town, 裡面有一、兩千人的研究人員，也難怪可已有這樣的 Credit 了。裡面，有許許多多的研究室，通常，老闆是 MGH 的 MD, 手下，會有幾位 PhD 當 Leader, 而後，會再以 20,000-40,000/ 年的年薪，請中國大陸來的 Research Fellow, 做 Tech 的工作，老闆則每個星期，固定幾次開會察看進度，而下面的人，則負責交出老闆所喜悅的，好看的 Data, 再由這種結果的發表，來向 NIH 等機構申請經費，來支付 Lab 內，人員，儀器的開支，基本上，醫院也能相對的得到一筆錢，而不必負擔這個 Lab 的開銷，然

而，也因為如此，只要沒有好的 Results，Credit 不夠，請不到錢，這個 Lab，就必須關閉，另有其他有能力的人來接管，也難怪大家都有做出 "好結果" 的壓力，其中的滋味，也只有身歷其境，才得以感受之。

在醫院的營運上，可以發現，醫院是一直在向外擴充的，除了 Main Campus 在波士頓市區外，另外有許多在市郊的中型，小型附屬醫院，如 MGH West, Waltham, Chelsea, Revere, 等，間接擴大病人的來源，也壯大聲勢。

整個醫院的電腦架構，除了 PACS 系統，聯絡系統外，還有個值得參考的，就是藥物諮詢系統，只要打入藥名，所有有關這藥的 information，如 pharmacology, pharmacokinetics, 劑量，作用，副作用，Antidote, 甚至 references 等，都唾手可得，非常方便。這點，或許也是我們應該可以做，也應該要做得。

MGH 對像我們這些 International Scholars, 有特別由 Partners Internal Office 所安排的 Orientation, 也提供生活上的諮詢，由於每年來來往往的學人相當多，美國的簽證規定也很複雜，一般每個月，就有 1-2 次的說明會，對有家眷者，也會有人特別聯絡關心。只是，或許是基於保護病人的關係，對於病人的病歷，檢驗報告，病理報告，是不對 Research Fellow 開放的，這對我們，造成相當大的困擾，在作病患追蹤上，問題很多，另外，由於像這種 International Scholar, 在同個 Section, 同時其就有近 10 個，容量上，空間上，都未能有效, organized 的安排，這是令人遺憾的。

三、美國生活社會體驗

美國的東北六州，包括 Connecticut, Massachusetts, Rhode Island, New Hampshire, Vermont, Maine, 號稱新英格蘭，風光明媚，山光湖泊，海邊帆影，春天繁花盛開，夏日山林蒼鬱，秋色遍野楓紅，冬時百雪靄靄，對一個成長在亞熱帶的人來說，實在是一個很特殊難得的體驗，波士頓，由於是新英格蘭的最大城，也是麻州的首府，更是美國歷史的發源地，更由於 Harvard University, MIT, Boston University, Boston College, Wesley College, 都在此，人文薈萃，學術氣息

也濃厚，近悅遠來，學子眾多，本國，外國求經人士，更是絡繹不絕。只是，也因此，房租，生活費，高得驚人。一家四口，省吃節用，生活費，也要六、七萬美元，日常用品，可能為台灣的兩倍左右，但是電器用品，汽車的高單價的物品，卻又比台灣便宜，只是，美國國民所得，是我們的 2.5 倍，如此物價，也就不難理解了。然而，據我向醫院同事的瞭解，中產階級，所得有 40-50% 是繳給政府的（聯邦，州，或 Town），尤其是地價、房屋稅，更是影響所居住地學區，中小學教育體系好壞之最大關鍵。仔細觀察，美國所謂好區，壞區，區分之所以這麼鮮明，房屋，地價，影響了 school system 是最主要因素。所謂好區，房屋單價高，稅金高，鎮裡可運用的錢就多，學校就好，警力就充沛，治安也就好，下雪時，很快就會有人來推雪。有一定收入的人，才能進駐，低收入戶是無法住進來的。這都是所謂好區的特點，由於高價的房屋，形成自然的屏障，這樣就形成所謂良性循環，反之，就是再所謂的壞區，惡性循環，在所難免，像 Harvard university, MIT 的學府，每年 3 - 4 萬美金的學費，再加上 1-2 萬的高生活費，大學四年下來，二十萬美金的費用，並非一般人得起的，再加上類似所謂推薦甄選的大學入學制度，自中學起，就必須在一些特殊項目展露頭角，以作為申請學校的資源，這些，都必須要相當的家庭才負擔的起的，窮人要翻身，更是困難了。

對美國公立學校系統的認識，由於家裡有兩位小朋友上這裡的公立小學，所以也有些認識。和我們最大差異是，小學生沒有大書包，事實上，也沒有教科書發回，家長，也不像在台灣，可以很清楚小孩在學校學些什麼，只是大概知道，真實的進度，也不那麼清楚，但是，如果就這樣，以為美國不重視小孩教育，那就錯了。在麻州，小四就有個會考，來鑑定小學生的學習效果，以做為老師教學的參考，在高中畢業前，還得參加一次 MCAIS 的考試，才能拿到畢業證書。學生達不到標準，在他們的說法裡，是老師的責任，至少要給老師很大的壓力，不過，雖說如此，基本上，老師都是以鼓勵的正面的思維出發，口中對小孩最多的評語，就是 " 你好棒 "，在他們觀念裡，教育，絕對不能教出失敗者，唯有不斷的耐心，對沒有好表現的小孩，給予適當的正面鼓勵，才是建立起小孩信心的

不二法門。雖然我們覺得，這項的系統，已經不錯了，可是，一般中產階級，可能的話，還是傾向於送小孩的私立學校，一方面師資較充沛，一方面，可以在年少時，就有好的同儕，當然，所費不貲，是在所難免的了。這樣的一套教育系統的結果，在生活上，有幾點可以看出端倪。你在一般生活上，會很驚訝的發現，在基層的辦事機關，無論是銀行，電話公司，甚或公家機關，基層辦事人員，出差錯的比率，實在超乎想像，感覺上，在我們國內，走一趟機關辦事，應該是很可靠的，很少會在重要資料上出差錯，可是，我就碰到許多，抑或是姓名拼字出錯，地址登錄錯誤，甚或也碰到銀行作業錯誤，以致一筆定存的生活費無故消失，費了好大的勁，採追回來的情形，或許是，這種從業人員，在國內，都必須有一定的教育水平者才來擔任，在美國，基本教育水準參差不齊，從最頂尖，到最基層人員，水準差異極大，但也讓天縱英才行的人有很好的發揮，國內則是齊頭式的僵化教育，但至少可以保證大部分的人，有一定的水準。但這反映在我們社會的產業上，較不容易有太開創性的發展，不過，卻能扮演很優秀的追隨者，只要教他，他就能把事做好，但要他自己有一些創新的東西，就很困難了。事實上，在我們的醫療研究領域，你也可以發現這樣的現象，他們是講究開創，一群人腦力激盪，討論如何從現有的東西中，找出新的，有創意的方向，而這才是醫療進步的動力。也是很值得我們學習的地方。

來美國這年，正好碰上經濟上，景氣在高峰，剛剛才要反轉，好像大家都很有錢，只是，百貨公司，Shopping Mall 裡，幾乎很難找到 Made in USA 的東西，這個國家每年有 4000 億美金的貿易入超，表示，美國貨，在美國國內，國外，根本就沒什麼競爭力，錢都給人家賺走了，怎麼經濟還是那麼繁榮呢？想來想去，合理的解釋，應該是，美國政府，有意維持美元在高檔，維持股市，匯市在高檔，如此，吸引大量資金留在美國，財政部，則拼命印鈔票，提供大量的美金需求，大部分的美國人，只要彼此提供賺錢機會就好。只有服務業，特別是有排他性的，比如說醫療服務業，法律，由於不必面對世界競爭，總能一枝獨秀。根據我的觀察，大部分的民眾，對這裡的醫療保險制度，埋怨也很多，卻也無可奈

何。常覺得，此地的醫療服務業，所提供的服務，比起病人所付出的醫療費、保費，Cost-benefit，實在太低了。自己就曾經做過一次電腦斷層檢查，光檢查費就要 1300 美元，加上兩次醫師診療費，又要 1200 美元，如果開放其他國家的醫護人員競爭，大概就沒辦法如此了。至於需要面對其他國家激烈競爭的製造業（娛樂業除外），就無法招架了。說穿了，這何嘗不是一種泡沫經濟呢？只是，世界上，還沒有一個夠強勢的經濟體，夠強勢的貨幣，能與之抗衡，要不然，持有美元，留在美國的外國資金，如果真撤離美國，流向此一相對強勢的經濟體，那美國難免就要蹈日本的覆轍了。想來，美國之所以對中國大陸密切關注，部分原因，何嘗也不是有此顧慮呢？說到海峽對岸的研究人士、留學生，心態上，與 60-70 年代台灣留學生的心態一樣，一到美國，覺得簡直像到了天堂一樣，根本不想再回去，台灣的學生，則近年來，留在美國者，越來越少，事實上，大陸留美學生，早已是占最大比例的外國留學生，在美到處是大陸人士，就跟 Supermarket 中，到處都是 Made in China 的東西一樣。在 Boston 的研究機構中，到處都是大陸來的研究人士，為了一份不太夠溫飽的薪水，以及一張綠卡，不計名分，辛勤工作。因語言相通，神貌相似，很自然會與他們有些接觸，攀談，感覺上，觀念上是有些許隔閡，但是，基本上，他們也跟我們一樣，為生活打拼，只為求家人有好的生活，好的教育，對共產黨的貪污腐化，深惡痛決。一般而言，除非是高幹的後代，否則，生活上，大多蠻辛苦的。有接觸，就會有瞭解，最怕的，就是心懷成見，以偏蓋全，。這也算是一種出國的體認與收穫吧。

在這一年中，除了瞭解 Massachusetts General Hospital 這世界知名學府在腹部影像學診斷以及介入性放射線學方面的最新進展，瞭解我們與之相較之下，缺點在哪裡以外，更藉此機會，瞭解整個醫院，部科的運作，研究的方向，同時，也更進一步瞭解這個國家社會的脈動，對醫療新技術，視野的拓展，都能有所收穫，是一個難得也值得回憶的經驗。

References

- 1 Goldberg SN, Gazelle GS, Compton CC, McLoud TC Radiofrequency tissue ablation in the rabbit lung efficacy and complications Acad Radiol 1995,2(9) 776-84
- 2 d'Arsonval MA Action physiologique des courants alternatifs. CR Soc Biol 1891,43 283 -6
- 3 Kanpolat Y, Avman N, Gokalp HZ, Arasil E, Selcuk M, Mertol T Effectiveness of radiofrequency thermocoagulation in recurrent trigeminal neuralgia after previous retrogasserian rhizotomy Appl Neurophysiol 1985,48(1-6) 258-61
- 4 Jackman WM, Wang XK, Friday KJ, et al Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current N Engl J Med 1991,324 1605 -11
- 5 McGahan JP, Browning PD, Brock JM, Tesluk H Hepatic ablation using radiofrequency electrocautery Invest Radiol 1990,25 267 -70
- 6 Rossi S, Fornari F, Pathies C, Buscarini L. Thermal lesions induced by 480 KHz localized current field in guinea pig and pig liver Tumori 1990,76.54 -7
- 7 Curley SA, Izzo F, Ellis LM, Vauthey JN, Vallone P Radiofrequency ablation of hepatocellular cancer in 110 patients with cirrhosis Ann Surg 2000,232 381-91
- 8 Zlotta AR, Wildschutz T, Raviv G, et al Radiofrequency interstitial tumor ablation (RITA) is a possible new modality for treatment of renal cancer ex vivo and in vivo experience J Endourol 1997,11(4) 251-8
- 9 Gervais DA, McGovern FJ, Wood BJ, Goldberg SN, McDougal WS, Mueller PR Radio-frequency Ablation of Renal Cell Carcinoma Early Clinical Experience

Radiology 2000,217 665-72

10 Rosenthal DI, Springfield DS, Gebhart MC, Rosenberg AE, Mankin HJ Osteoid osteoma percutaneous radio-frequency ablation Radiology 1995, 197 451-4 [Abstract]

11 Rosenthal DI, Alexander A, Rosenberg AE, Winfield D Ablation of osteoid osteomas with a percutaneously placed electrode a new procedure Radiology 1992, 183 29-33 [Abstract]

12 Rosenthal DI, Hornicek FJ, Wolff MW, Jennings LC, Gebhardt MC, Mankin HJ Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma compared with operative treatment J Bone Joint Surg Am 1998,80 815-21

13 Bohm T, Hilger I, Muller W, Reichenbach JR, Fleck M, Kaiser WA Saline-enhanced radiofrequency ablation of breast tissue an in vitro feasibility study Invest Radiol 2000 Mar,35(3) 149-57

14 Jeffrey SS, Birdwell RL, Ikeda DM, et al Radiofrequency ablation of breast cancer first report of an emerging technology Arch Surg 1999 Oct,134(10) 1064-8

15 Zlotta AR, Djavan B, Matos C, et al Percutaneous transperineal radiofrequency ablation of prostate tumour safety, feasibility and pathological effects on human prostate cancer Br J Urol 1998 Feb,81 265-75

16 Beerlage HP, Thuroff S, Madersbacher S, et al Current status of minimally invasive treatment options for localized prostate carcinoma Eur Urol 2000,37(1) 2-13

17 Livraghi T, Goldberg SN, Lazzaroni S, Meloni F, Solbiati L, Gazelle GS Small hepatocellular carcinoma treatment with radio-frequency ablation versus ethanol injection Radiology 1999, 210 655-61

18 Huang JS, Mueller P, Gervais DA Radiofrequency Ablation Review of Mechanism, Indications, Technique, and Results Chinese J Radiology 2002, 26(3) 119-134