

出國報告（出國類別：進修）

美國俄勒岡健康科技大學介入性血管攝影動物實驗以及臨床見習心得

服務機關：高雄榮總放射線部

姓名職稱：林益輝醫師

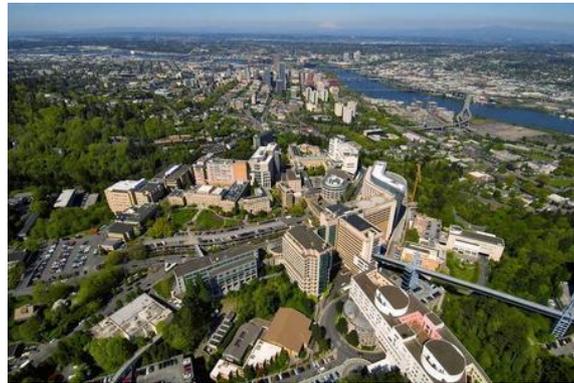
派赴國家：美國

出國期間：100年12月30日至101年12月29日

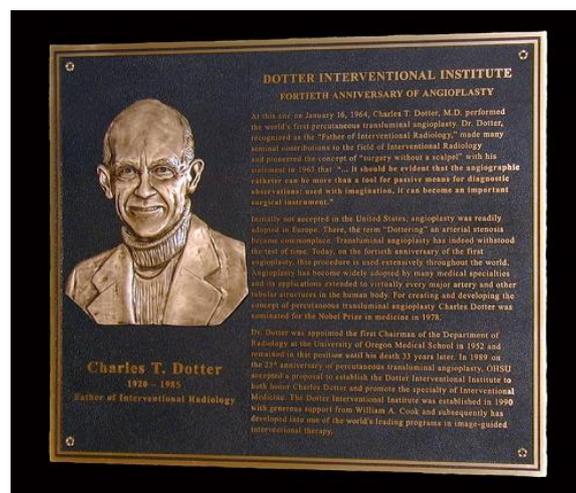
報告日期：102年3月27日

摘要：

介入性血管攝影(IR)又稱微創性手術，經由接近體表的血管進入導管，沿著血路到達我們想要治療的目的：腫瘤、血管狹窄阻塞、或是出血，隨著材料科學的進步，導管的發展也日新月異，各式各樣的氣球、支架、去血栓儀器、栓塞劑一直不斷的被研發出來，伴隨著醫學理論更新、以及生物工程醫學在這幾年飛快的成長，合併藥物覆蓋以及利用幹細胞培植的的器材也逐一等待上市，可以想見未來這類微創手術會漸漸取代傳統的大傷口手術，對於病患也是一大福音；鑑於先進的研究機構以及醫療器材使用多開始於歐美國家，此次本人赴美國俄勒岡健康科技大學(OHSU)主要目的就是參觀以及學習介入性血管攝影在這方面的研究發展，一方面學習到研究室在這方面該如何著手，同時也在臨床看到治療的新技術以及未來趨勢。



OHSU 及波特蘭市區空照圖，波特蘭跟我成長的高雄市是姊妹市，兩者有諸多相似之處：同樣有河流經過、同樣在市區緊臨著山丘、同樣有貨櫃港口、也同樣是腳踏車友善城市



Dotter Institute 就是紀念 IR 之父：Charles Theodore Dotter，我懷著”身為介入性放射科醫師來到發源地朝聖”的心情前來，有幸見到幾位跟 Dotter 博士同時期還依然健在的前輩們

目次：	頁
封面	01
摘要	02
本文	
壹、目的	04
貳、過程	04
參、心得與建議	09
感謝	12

附錄一 Creation of Fibrinogen-enhanced Experimental Blood Clots to Evaluate Mechanical Thrombectomy Devices for Treatment of Acute Stroke: An In Vitro Study

附錄二 Iodine based radiopacity of experimental blood clots for testing of mechanical thrombectomy devices

本文：

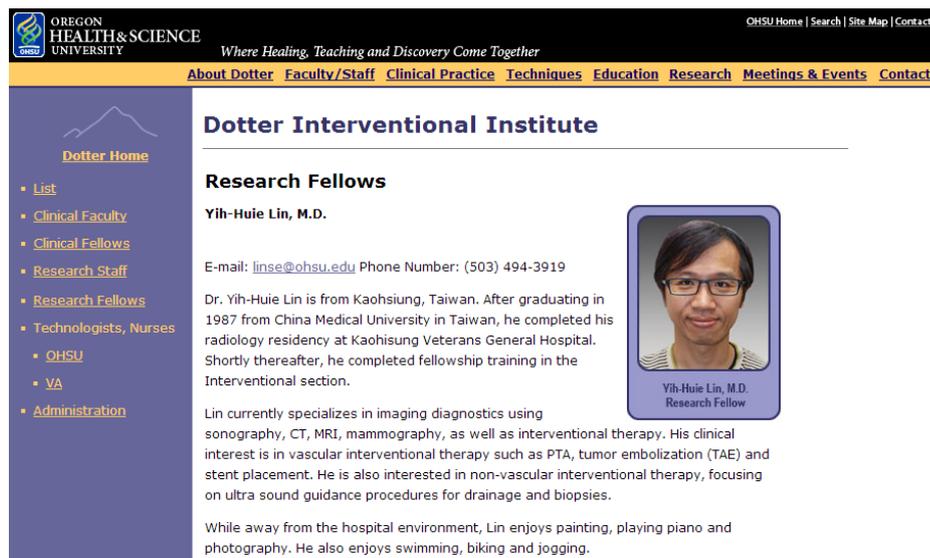
壹、 目的

赴美國俄勒健康大學(OHSU)研習介入性血管攝影(IR)新技術以及未來發展應用，提升本部檢查技術以及擴展治療領域。

貳、 過程

1. 行前準備 2011-1-1~2011-12-31

- A. 托福考試：從接獲被派出國進修的任務後，整顆心一直是處於誠惶誠恐的狀態，主要原因就是語言的問題，雖然說與醫學專業相關的英文我們每天都在接觸，沒有太大的困擾，但是出國一年且在當地生活，日常會話方面真的非要加強不可，況且申請出國的條件門檻也包括托福考試，沒過一切都是白搭；還好要求的分數不是很高，及格就可以，本人是採取自修的方式，並沒有特別花錢去坊間的補習班，事實證明這樣做是可行的，首要條件取得後，才真的能放心且全力準備接下來的事項。
- B. 醫院的聯繫：也是非常棘手的項目，一來是本部已經很久沒有醫生出國進修關於介入性血管攝影，接觸的管道闕如，二來是與資深醫師討論取得的幾間標的醫院(包括新加坡、德國萊比錫以及澳洲利物浦)，去申請的結果不是進修時間無法提供一年，就是還要等待更長的安排等待，最後有幸遇到奇美醫院的吳仁宏醫師，經由他的介紹順利申請到美國俄勒岡健康科技大學的Dotter實驗室，這期間的文件往返的煎熬以及申請結果的曲折變化，一度讓我想放棄出國進修，壓力甚至大到想以離職來逃避此一任務，現在回頭看，依舊是百感交集。



OREGON HEALTH & SCIENCE UNIVERSITY
Where Healing, Teaching and Discovery Come Together
OHSU Home | Search | Site Map | Contact

About Dotter Faculty/Staff Clinical Practice Techniques Education Research Meetings & Events Contact

Dotter Home

- List
- Clinical Faculty
- Clinical Fellows
- Research Staff
- Research Fellows
- Technologists, Nurses
 - OHSU
 - VA
- Administration

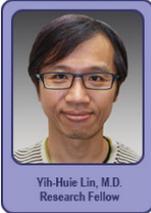
Dotter Interventional Institute

Research Fellows

Yih-Huie Lin, M.D.

E-mail: linse@ohsu.edu Phone Number: (503) 494-3919

Dr. Yih-Huie Lin is from Kaohsiung, Taiwan. After graduating in 1987 from China Medical University in Taiwan, he completed his radiology residency at Kaohisung Veterans General Hospital. Shortly thereafter, he completed fellowship training in the Interventional section.



Yih-Huie Lin, M.D.
Research Fellow

Lin currently specializes in imaging diagnostics using sonography, CT, MRI, mammography, as well as interventional therapy. His clinical interest is in vascular interventional therapy such as PTA, tumor embolization (TAE) and stent placement. He is also interested in non-vascular interventional therapy, focusing on ultra sound guidance procedures for drainage and biopsies.

While away from the hospital environment, Lin enjoys painting, playing piano and photography. He also enjoys swimming, biking and jogging.

我在 Dotter 網站的介紹文

C. 簽證文件：在困難的托福與聯繫醫院都搞定後，剩下的簽證就需要時間了，因為本人出國時間在即，原本要4個月才能辦好的J1簽證文件，感謝Dotter實驗室的Dixie小姐的熱心幫助，竟然在1個月的時間內跑完，趕在期限前出國。

2. 摸索期 2011-12-31~2012-1-31

A. 初抵達：租屋一切都還在安頓，生活方面百廢待舉，實驗室也是從零開始，因為以往本人從未接觸動物實驗，從替動物插管麻醉、消毒、解剖、執行血管攝影，都是得重新學習。

B. 實驗室的環境介紹：實驗室位在OHSU院區，不在醫院的主體建築內，由原本屬於消防隊的兩層樓平房改建，醫師有兩位，放射師一位，其他2~3位處理文書、負責攝影的員工，我們幾位國外來受訓的醫師性質類似實驗助理，除了幫忙研究計劃的執行，也處理若干實驗室的雜務，可以說身兼醫師、技師、研究員、以及清潔工數職，迥異於以往在職場只單純扮演醫師的角色；實驗室有兩間血管攝影室，專門作動物實驗，以豬跟羊為主，有臨床醫師主導的研究計劃，也有跟廠商合作的新器材研發。



我與實驗室同仁合照



左：OHSU平面圖，實驗室位在紅色圈圈處，右：實驗做完後我們必須清洗的器械



左：Dotter 實驗室外觀，右：會議室

- C. 山上住家的環境介紹：OHSU 位在波特蘭市區的一座山丘上，地理環境有點類似高雄的柴山，考量到交通的便利性，選擇住家就是以 OHSU 院區範圍，能步行往來醫院以及實驗室為主。醫院雖位在山丘上，卻有纜車可以直達山腳的捷運站，交通十分便利，也因為在山上，可以俯瞰整個市區，景觀極佳，加上四周樹林圍繞，讓醫院不但提供波特蘭地區的醫療服務，還是遊客拜訪的風景點，周末假日亦人潮不絕。

3. 動物實驗 2012-1-1~2012-12-15

分三主題：血栓模型、生物合成人工靜脈瓣、生物合成栓塞器，期間穿插臨床醫師來使用動物練習，還有血管攝影供應器材的廠商派遣工程師前來使用。每週一晨會討論，隔一段時間與合作的實驗室開討論會，檢討進度以及論文生成。大致介紹如下。

- A. 血栓模型：豬隻實驗，目的是建立成分接近體內形成的血栓，提供臨床測試去血栓儀器使用的模型。以往普遍採取的血栓模型是把血液抽出在體外凝固後使用，然而體內血栓形成的凝血過程還有其他成分像是 fibrinogen 纖維素元參與，考量到這個因素，Dotter 實驗室修正體外血栓製造的方式，混入不同劑量的纖維素元，同時為了增強注入實驗動物體內的血栓在 X 光透視下的顯影，亦分別以混入鋇劑、浸泡顯影劑的方式比較，最終的結果有兩篇論文產生(附錄一、二)，提供給臨床在測試去血栓儀器時製造血栓模型的標準。

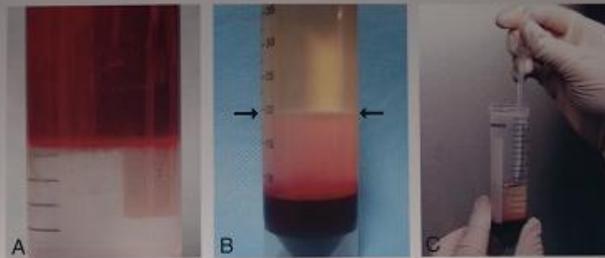


豬隻血栓模型實驗，右圖是混和不同成分鋇劑的血栓

- B. 生物和成人工靜脈瓣：羊實驗，目的是建立以培養幹細胞、發育成覆蓋天然血管上皮細胞的人工靜脈瓣，來取代功能喪失的正常靜脈瓣，治療相關疾病像是下肢靜脈曲張。這是跨科部的實驗，牽涉到幹細胞培養技術，對我而言亦是完全陌生又十分新奇的領域，雖然一直都有參與實驗的進行，很可惜因為奉派進修有期限，無法在返國前跟到實驗終結。

Isolation of Ovine EOCs

Figure 2 - Isolating endothelial progenitor cells from whole blood



- (A) Diluted ovine blood layered on Histopaque.
 (B) After centrifuging, blood is separated into a density gradient (from top to bottom: plasma, mononuclear cells [arrows], Histopaque, red blood cells).
 (C) Mononuclear cell layer is removed via transfer pipette, washed, and cultured to isolate outgrowth EOCs.

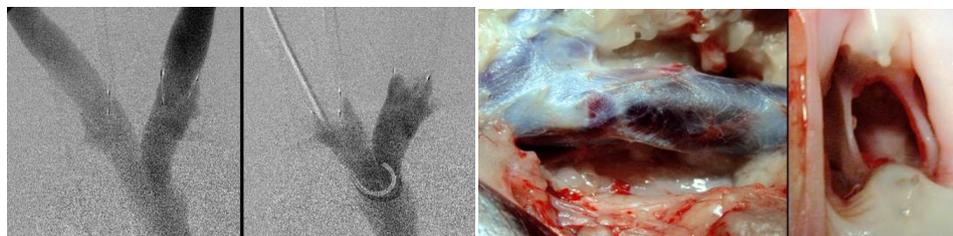
Loading & Deployment

Figure 3 - Endothelialized valves (n=3) were loaded into the delivery catheter and expanded into a tube of fixative solution.



- (A) Nonrestricted valve 10 mm in length attached to a 5.0 Prolene monofilament loop with dilator inside the sheath.
 (B) Valve front-loaded into a 12 F transparent guiding sheath.
 (C) Valve deployed in fixative.
 (D) Autologous endothelial monolayer before manipulation.
 (E) Preservation of autologous endothelial monolayer after deployment.

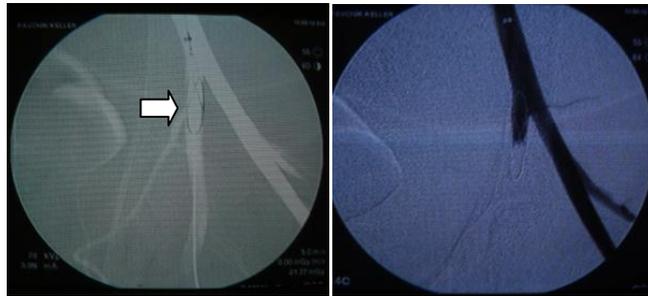
上圖：生物和成人工靜脈瓣的培養與構造



置放在羊兩側頸靜脈的生物和成人工靜脈瓣，左圖血管攝影顯示功能完好(制止靜脈血回流)，右圖是解剖後觀察。

- C. 生物合成栓塞器(bioplug)：羊實驗，目的是建立不需要凝血參與的血管栓塞器，建立多重瓣膜的構造，在凝血功能低下的病患達到完全阻塞

的效果，改善目前傳統的栓塞劑需要凝血因素參與的缺點。這是一項跟廠商合作的研發計畫，目前已經發展到第二代模型，還未達到人體實驗的階段。



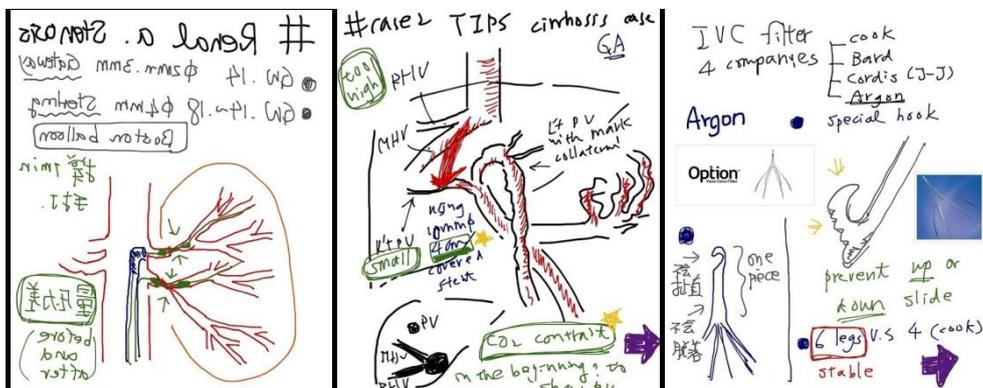
置放在羊股動脈的 bioplug(箭頭指處)，右圖顯示血流被完全阻塞

4. 臨床見習 2012-3-1~2012-12-25

沒有實驗的空檔就到臨床去，Dotter Institute 是 OHSU 介入性影像科的名稱，有自己的病房，每天早上 7 點晨會，主要是檢討前一天做的案例，同時追蹤病情，另外住院醫師也針對當日安排的案例逐一做簡報，並聽取主治醫師的指導與意見。因為不具備美國醫師執照，我們依規定只能旁觀，見習的過程 Dotter 的主治醫師都會熱心教導，本人也做了不少筆記，供日後返回工作崗位參考。



左：血管攝影室擁有自己的病房，右：會議室白板上會列出當天要做的治療



筆記擷取圖，由左至右：腎動脈狹窄氣球擴張術、TIPS、IVC filter



左：年輕的 Dr. Khashayar，專長是超音波導引
右：非常資深的 Dr. Keller，IR 界的知名元老級人物

參、心得與建議

1. 學習新治療：

- A. 必要或非必要？這是我一開始掙扎著到底要不要接受這次出國進修的疑惑，美國在科技方面領先台灣，醫療儀器的使用上的確可以看到這個現象，拿打仗來做比喻，就好像人家使用雷射對焦衛星導航長程飛彈，而我們只有傳統步槍可以選擇，但在技巧方面，其實是不分軒輊的，在我觀察某些方面台灣醫師的實力甚至比美國醫師還強，究竟有沒有必要遠渡重洋繞過大半個地球，跟家人朋友分離長達一年的時間呢？個人認為其實沒有必要，如果要看新技術、學習使用新器械，一個月的時間足夠，三個月的時間綽綽有餘，返國前看到更新後的出國規定，把原本最少一年的期間縮短到 3 個月，是非常正確的。
- B. 此行的收穫，除了在實驗室學習到如何進行動物實驗，在臨床見習看到幾樣我們沒有在做的治療，像是肝臟腫瘤栓塞使用 DC bead 以及 Y90, TIPS 使用 IVUS (血管內超音波) 作導引, ovarian vein embolization (pelvic congestion syndrome), adrenal vein sampling 等，以及人家在檢查室、檢查台的特殊設計(比方說檢查室採無門的開放式、推車加裝鉛屏風、器械收納櫃的自動計價系統等)，都是值得借鏡。



使用 coil 栓塞卵巢靜脈(ovarian vein embolization)



左：加裝鉛屏風的手術推車，右：Pyxis SupplyStation System

2. 他山之石：

在抵達美國之前，我刻板的以為美國人的工作態度是懶散的，沒有亞洲民族勤快，實地觀察後完全扭轉我的印象，美國人在上班時是非常認真而且專注的，講求效率不會拖泥帶水，下班準時，工作與家庭生活壁壘分明，這給我很大的啟發，因為在台灣的職場，延後下班是常態，上班打混摸魚、上網聊天更時有所聞，如果我們能上班時專注在工作，很有效率的把分內的事情做完，相信要準時下班應該是沒問題的。

OHSU 的工作氣氛是輕鬆愉快的，本來我以為在美國醫院的員工應該都是穿著體面正式，男的西裝領帶，女的清一色 office lady 打扮，實地看完全不是這樣，他們的醫護人員因為一上班就得更換統一的藍色手術衣，所以上班時間以外的穿著是沒有人管的，可以看到有人短袖短褲、運動慢跑妝扮、甚至直接就是自行車緊身衣穿來醫院，非常的開放自由，對了，人家可是非常鼓勵員工以自行車代步，自行車是可以像輪椅一樣自由穿梭在院內的，反觀國內醫院一堆刻板嚴肅的規定，這個不行那個禁止，實在太羨慕 OHSU 的員工了。



左：血管攝影室每天 7 點都有晨會，從醫師到放射師護士全員參與，互動認真

右：OHSU 除了行政人員外，醫護人員上班時都是統一的手術衣穿著

3. 基礎研究之必要性：

A. 專門的實驗室、專職的研究人員（工程師）：在 OHSU 我看到了研究室與臨床緊密結合又各司其職，實驗室的醫生就專職做實驗，沒有分擔到臨床的工作，因為介入性血管攝影會有研發新器材的需求，在 Dotter

他們甚至還有一間五金工作室，可以因應臨床醫生需求，為病患量身訂做特殊的導管或是支架，而實驗室的存在也提供臨床醫師做研究的地點，除了在動物身上實驗新的治療方法或是器材，同時亦兼具臨床教學的功能，像我們每個月都會有幾天要準備好動物，提供給臨床年輕的醫師練習各類導管、氣球、支架、栓塞劑等 IR 器材的操作。



左：Dotter 令人嘆為觀止的五金工作室，右：神經介入血管攝影主任 Dr. Barnwell 帶領臨床醫師及工程師來實驗室測試去血栓儀器

- B. 與廠商之間的合作計劃、跨研究室合作、甚至是跨國合作，這是在 OHSU 各實驗室很普遍存在的，尤其是跨國合作這項，我認識一位中國大陸來的骨科醫師，他就提出與 OHSU 醫師合作的跨國研究計畫，因為通常一項研究的時程常常超過一年，他可以大陸美國兩邊定期往返來完成，不一定像我們這樣被限制一次出國後就得至少隔兩年才可以，建議往後可以開放、甚至鼓勵院內醫師做這樣的多次交流，除了可以保持與外國醫院長期的互動、方便年輕醫師有申請的管道外，也可以利用人家先進的儀器科技，達成以往無法在國內進行的實驗，而美國其實也渴望接納不同地區的醫療經驗，結果絕對是雙贏。

4. 傳承的無力感：

這次長達一年的美國進修最心酸的部分就是在準備過程，得一個人獨自去尋找資源，甚至尋求外院醫師的協助，強烈感受到傳承的無力感，這在一開始對出國意願等於是一項強大的阻力，觀察國內其他醫學中心，不乏前輩醫師替年輕醫師出國進修鋪路的例子，我在想，一個科部如果要追求長遠的發展生存，而不是眼前的經濟效益或績效統計，在這方面是不是應該要有恆久且有系統的規劃呢？當然我很樂意提供自身的經驗給後輩參考，OHSU 是我滿推薦的一處進修研究地點，很高興能在同一醫院遇到也是高榮的畢勇賢醫師，得知畢醫師可以在 OHSU 鑽研眼科的整形治療，很替他以及高雄榮總高興，這是病患之福，要知道光 OHSU 就有超過 300 位的華人，幾乎全來自中國大陸，對岸同胞如此努力，我們自己要多加油了！



從 OHSU 眺望雪山日出

感謝本部全體同仁
在本人出國的一年期間分擔工作
感謝潘慧本部主任及梁慧隆科主任
對本人出國進修的支持
更感謝因為工作不得已留在台灣的老婆
辛苦的守護這個家
也感謝我最親愛的兒子 David
在下半年能到美國陪伴我
最後我要感謝上帝
他帶領我到美國
指引我道路去親近他
拯救我脆弱的生命
給我獨自在異鄉生活下去的力量
一切感謝榮耀都歸給主耶穌
阿門