

出國報告(出國類別：短期進修)

# 美國哈佛醫學院麻薩諸塞州總醫院骨科一年短期進修回國報告

服務機關：國防醫學院三軍總醫院骨科部

姓名職稱：吳家麟 主治醫師

派赴國家：美國

報告日期：98年10月4日

出國時間：97年9月30日至98年9月17日

## 摘要

此次短期進修由於骨科部欲加強上肢外科醫師之陣容及單位之研究發展能力，因而赴美國哈佛醫學院麻薩諸塞州總醫院骨科部及生物力學實驗室進行研究，進修過程除了臨床觀摩外，也從事基礎醫學之研究；於臨床上，有機會觀摩學習骨科該領域最新之知識與技能，於基礎醫學之研究上，也學習到從事研究的方法，並有機會實際操作生物力學研究上先進之作業系統，如機械手臂測試系統及雙向攝影造影系統進行研究，也將成果發表於國際期刊上，收穫豐碩。因此希望返國後可為國內之患者提供更佳的醫療照護品質，並期望在骨科研究領域上能有更進一步的發展，為本院及個人爭取榮譽，並以成為一位研究醫師為終身職志。

## 目 次

	頁 碼
壹、進修緣起 .....	3
貳、進修目的 .....	3
參、進修過程 .....	3
肆、進修心得 .....	9
伍、回單位後報告情形 .....	10
陸、建議事項 .....	10
柒、此進修對單位之貢獻 .....	10
捌、附件資料 .....	11
附件一 .....	12
附件二 .....	13

## 壹、 進修緣起：

職於九十七年八月畢業於國立陽明大學醫學工程研究所生物力學組碩士班，於在學期間便對生物力學有著濃厚興趣與鑽研，且由於本科部欲加強上肢外科醫師之陣容因此在指導教授的推薦下，有此機會赴世界知名哈佛醫學院麻薩諸塞州總醫院骨科部做更進一步深入的研究。

## 貳、 進修目的：

美國麻薩諸塞州總醫院為世界級的一流醫療院所，也是哈佛醫學院的主要教學醫院，來此進修一方面致力於骨科生物力學的研究，另一方面該院於上肢外科領域，在技術上領先於世界上其他醫院；因此希望經由臨床觀摩學習更新穎的手術技術並結合基礎研究，返國後可為國內之患者提供更佳的醫療品質，並期望在骨科研究領域上能有更進一步的發展，為本院及個人爭取榮譽。

## 參、 進修過程

本次進修過程分為兩部份 分述如下：

### 一、 臨床觀摩：

哈佛醫學院麻薩諸塞州總醫院骨科部的上肢外科領域包括了手外科、肩關節外科及運動醫學科，非常幸運能有機會與該領域世界知名大師學習，如手外科主任 Dr. Jesse B. Jupiter (圖一) 肩關節外科主任 Dr. Jon J P Warner (圖二) 及運動醫學科主任 Dr. Thomas J. Gill (圖三)，深受啟發；在此期間也積極參加各科每日的晨會及研討會，每週三固定為骨科的大查房會議，經常邀請各國著名學著來此演講，獲益良多；同時也學習到很多的臨床檢查技能，並至手術室進行臨床手術觀摩，各級醫師於術中進行實際講解，收穫頗豐。



(圖一) 手外科主任Dr. Jupiter正在進行尺神經轉位手術



(圖二) 與骨科部肩關節科主任Dr. Jon J P Warner合影



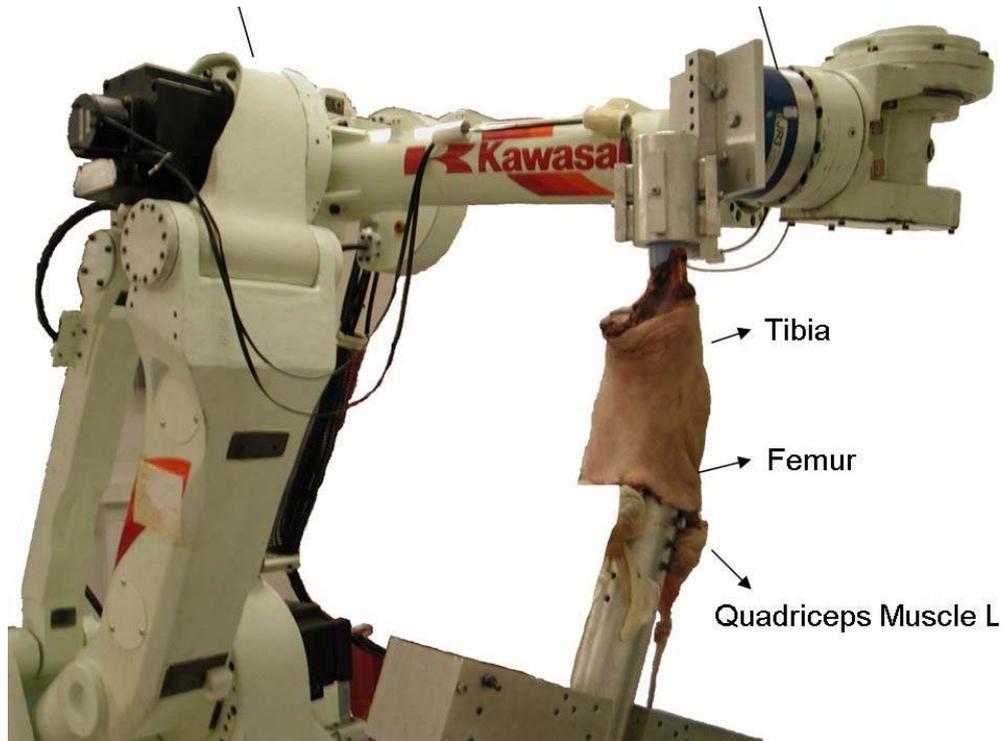
(圖三) 與骨科部運動醫學科主任Dr. Thomas J. Gill合影

## 二 生物力學實驗室

生物力學實驗室有兩項主要研究技術：

### 1. 機械手臂測試系統 (Robotic Testing System)

機械手臂測試系統(圖四)發展於九〇年代，其原為工業用途，因為隨著骨科醫學發展的日新月異，如何使用一種客觀的研究方法來測量身體組織中韌帶及骨骼的強度，實為重要，因為當骨折或韌帶斷裂時會改變關節在力學上的應力分佈，利用此系統可以提供關節於六個自由度下 (six degree freedom)進行對於如創傷後關節受傷機轉的探討，並進而研發相關的植入物，如骨釘、骨板及人工關節等，又可使用局部的關節進行模擬手術並測定植入物的強度及韌帶或關節的受力狀況，提供骨科醫師及相關研發人員非常重要的訊息，近來由於機械手臂測試系統的研究發展，在骨科發展的進程上，著實功不可沒。



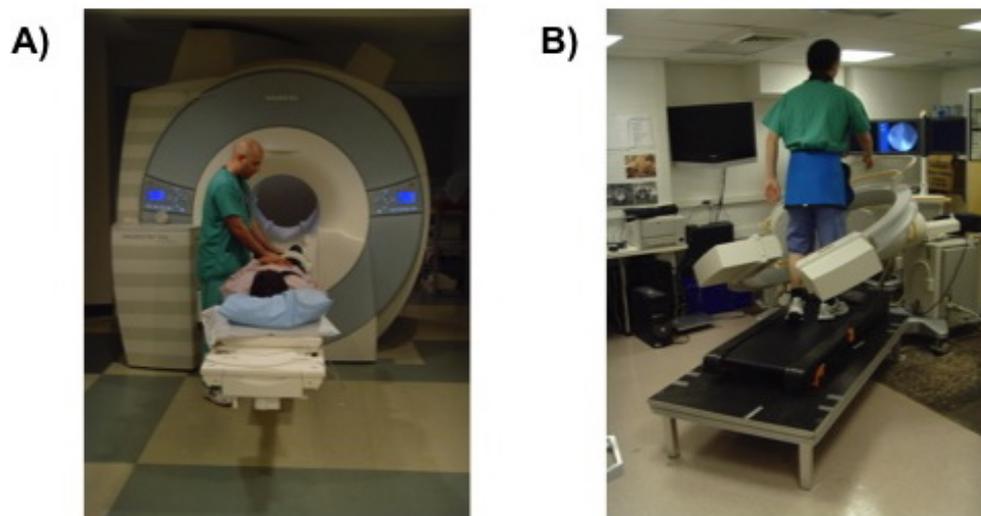
圖四 機械手臂測試系統

**研究主題：**前十字韌帶前內側束及後外側束於模擬功能性負荷狀況下的原位應力分析

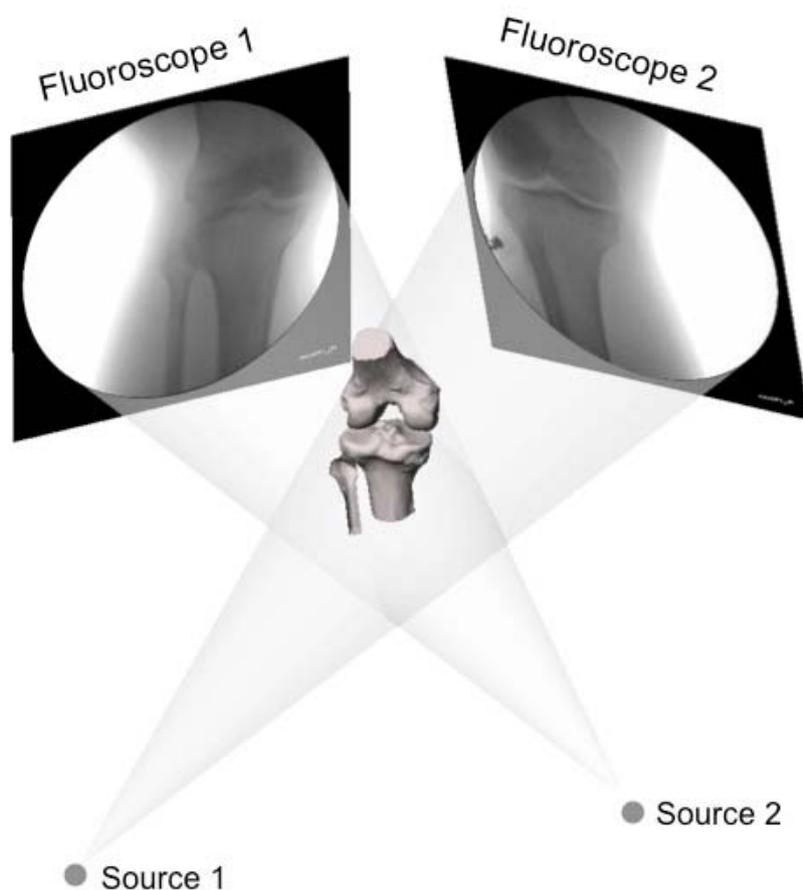
前十字韌帶 (anterior cruciate ligament) 前內側束 (AM bundle) 及後外側束 (PL bundle) 於功能性負荷狀況下 (functional loading condition) 的原位應力 (in-situ force) 分析於文獻記載中尚未有人報告，因此此次研究主題即利用機械手臂測試系統，分別對於前十字韌帶前內側束及後外側束於三種不同力學負荷下 (脛骨前向力、旋轉力及股四頭肌受力狀況下) 進行測試；結果發現前內側束及後外側束的應力分配狀況與之前文獻報告於脛骨前向力與旋轉力的數值分配方式不同，沒有發現前十字韌帶雙股有反向作用 (reciprocal function) 的情形，並且此實驗驗證雙股前十字韌帶於三種不同力學負荷下，皆為前內側束在力學上的負荷大於後外側束，我們將之定義為雙股前十字韌帶為互補作用 (complementary function) 而非反向作用，此一結果為一全新觀念，並可以提供未來發展新式前十字韌帶重建手術的依據，此篇研究已經獲得2010美國骨科醫學會 (American Academy of Orthopaedic Surgeons) 接受發表，也獲美國運動醫學雜誌 (American Journal of Sports Medicine, 該領域第一名雜誌) 接受，於近期刊登。

## 2. 雙向攝影造影系統 (Dual Fluoroscopic Imaging System)

鑒於以往的研究大多為體外(in vitro)的研究，雖然已經提供了相當多實用及重要的訊息供臨床使用，但是活體內(in vivo)的研究仍是各國實驗室爭相研發的研究系統，因此本實驗室自行研發藉由手術室使用的X光攝影系統，提供雙向動態攝影(圖五) 並將取得影像及核磁共振檢查影像匯入電腦繪圖軟體系統進行模擬(圖六)，經過計精密算後可以在電腦上獲得所需的資料。



圖五 藉由核磁共振檢查(左)與雙向攝影造影系統結合(右)

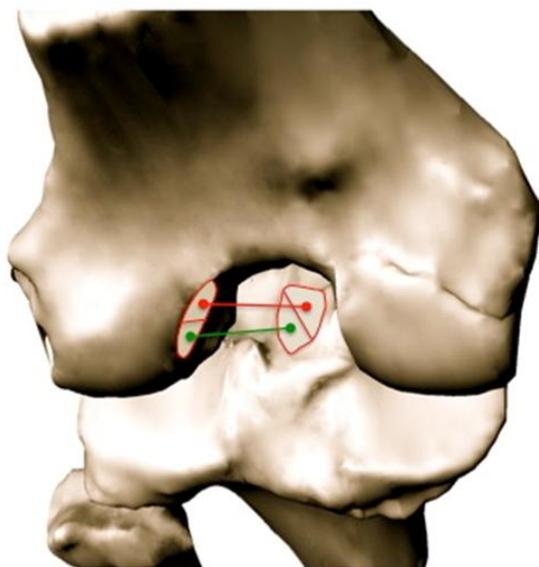


圖六 動態攝影取得影像及核磁共振檢查影像匯入電腦繪圖軟體系統進行模擬

### 研究主題： 前十字韌帶前內側束及後外側束於步態站立期間之運動學分析

目前關於前十字韌帶前內側束及後外側束運動學分析的資料，於現有文獻資料上尚未有資料發表，大多數關於前十字韌帶運動學分析的實驗皆使用步態分析(gait analysis)達成，但僅能得知斷裂或重建前後膝關節的動態變化，間接推斷前十韌帶斷裂或重建後所帶來的影響，因此藉由雙向攝影造影系統的發展(圖七)，可以達成此一目的。本實驗不同於以往只做膝關節的彎曲與伸直，而分析前十字韌帶前內側束及後外側束於行走狀

況下的運動學分析 (kinematics)，結果發現前十字韌帶前內側束及後外側束於步態站立其間雙股前十字韌帶的延長與縮短各和膝關節的伸直與彎曲成正比，且也無發現有反向作用 (reciprocal function) 的情形，因此對於前十字韌帶於活體運動下雙股韌帶的運動學有更深入的了解，此次實驗結果也可提供改進現行前十字韌帶雙股重建的手術技術與術後復建的重要依據。



圖七 前十字韌帶前內側束及後外側束於電腦軟體計算之情形

此篇研究已經投稿於美國運動醫學雜誌(American Journal of Sports Medicine)及美國骨科研究醫學會，同時也參加美國骨科研究醫學會的年度優秀研究員評選(ORS Travel Award)，並且十月即將於台灣骨科醫學會發表，並參加該會年度優秀論文比賽，希望能為個人及醫院爭取榮譽。

#### 肆、進修心得

本次進修著實獲益良多，不管在臨床技能方面或研究發展上皆有很大收穫，受到最大的啟發是該進修醫院醫師對醫學的熱誠，該醫院雖然已是美國頂尖的醫院，醫院裡的醫師也有很多是大師級的人物，但是在診治過程中或手術中，他們還是親力親為

從接病人、術前準備、消毒、送病人，每一個環節皆鉅細靡遺，同時在手術過程中也在不斷發現問題與解決問題，令人感佩。也發現目前本院的臨床工作水準已經與國外並駕齊驅，令人感到欣喜。在研究方面也從實驗中得到很多的啟發，習得做研究的方法，但最值得學習的還是國外醫師對於知識的渴望與創新發展，每天都在不停的思考如何解決下一個問題，以此為樂，所以希望在未來可以將所學應用在病患上，並保持對研究的熱誠，以成爲一個研究醫師為職志。

## 伍、回單位後報告情形

回國後先進行了初步的口頭報告，預計十月於科務會議進行心得報告。

## 陸、建議事項

1. 建議未來可根據各地實際生活水平給與補助，譬如在波士頓地區房租與生活費非常高，目前之補助大幅低於該區生活水平之現況。
2. 現在國外對於可以當日手術並出院的患者，譬如關節鏡手術或前十字韌帶重建手術等，都集中於一中小型醫院(分院)進行，可以減低住院率，統一管理與節省成本，而又不擔誤主要手術的手術房分配與總院的佔床率，值得作為借鏡。

## 柒、此次進修對單位之貢獻

此次進修對本單位之貢獻，不僅增加本科部於上肢外科的陣容，對於住院醫師與實習醫師的教學也有所助益，也由於研究論文之發表，於未來醫學評鑑時，可以提升本部的教學評等。

## 捌、附件資料

1. 論文發表 (附件一)
2. 研究受訓合格證明 (附件二)

## 附件一

### 論文發表

1. **Wu JL**, Yeh, TT, Shen HC, Cheng CK, Lee CH. **Mechanical Comparison of Biodegradable Femoral Fixation Devices for Hamstring Tendon Graft-A Biomechanical Study in a Procine Model.** *Clin. Biomech.* 2009 Jun;24(5):435-440.
2. **Wu JL**, Seon JK, Gadikota HR, Hosseini A, Sutton KM, Gill TJ, Li G. **In-Situ Forces in the Anteromedial and Posterolateral Bundles of the Anterior Cruciate Ligament under Simulated Functional Loading Conditions.** *Am. J. Sports Med.* 2009, *In press*
3. **Wu JL**, Hosseini A, Kozanek M, Gill TJ, Li G. **Kinematics of the Anterior Cruciate Ligament during Gait.** *Am. J. Sports Med.* 2009 (*Submitted*)
4. Gadikota HR, **Wu JL**, Seon JK, Sutton KM, Gill TJ, Li G. **Single Tunnel Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Anatomic Placement of Hamstring Tendon Graft: Can It Restore Normal Knee Joint Kinematics?** *Am. J. Sports Med.* 2009, *In press.*
5. Seon JK, Gadikota HR, **Wu JL**, Sutton KM, Gill TJ, Li G. **Can Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Restore Six-Degrees-of-Freedom Knee Kinematics and Anterior Cruciate Ligament Forces?** *Am. J. Sports Med.* 2009 (*Submitted*)
6. Seon JK, Gadikota HR, **Wu JL**, Sutton KM, Gill TJ, Li G. **The effect of Isolated Popliteus Complex Injury on Graft Force of Anterior Cruciate Ligament: An in-vitro Robotic Investigation.** *Am. J. Sports Med. & ORS*, 2010 (*Submitted*)
7. Li G, Gadikota HR, Seon JK, **Wu JL**, Gill TJ. **Efficacy of Five Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Restoring the Normal Knee Joint Kinematics.** *ORS*, 2010 (*Submitted*)
8. Li G, Gadikota HR, Seon JK, **Wu JL**, Gill TJ. **Biomechanical Comparisons of different ACL reconstruction techniques: Review Article.** *ORS*, 2010 (*Submitted*)

