

出國報告（出國類別：進修）

微創手術在泌尿疾病治療上的應用

服務機關：國立台灣大學附設醫院泌尿部

姓名職稱：黃鶴翔 主治醫師

派赴國家：美國

出國期間：2005.07.01 - 2006.06.29

報告日期：2006.07.07

摘要：

首先非常感謝台大醫院給予我這次機會，到美國加州大學爾灣分校醫學院附設醫學中心泌尿科進修一年。這一年中，我學習到很多泌尿科相關的微創手術：包括腹腔鏡根除性腎切除手術，腹腔鏡根除式膀胱前列腺切除術，機械人泌尿科手術；也經由動物實驗手術（實驗迷你豬）實際操作腹腔鏡機械和手術技巧。我也參加過由該院外科所主辦的腹腔鏡研習會，以及 2006 年一月的機器人前列腺腹腔鏡手術研習會。同時，我也參與幹細胞培養和組織工程(Tissue engineering)的實驗室研究工作，將來會應用在迷你豬的置換人工膀胱的實驗上。另一項重要的實驗：同時記錄腎盂內壓力變化、膀胱壓力與輸尿管肌肉張力變化間關係的迷你豬實驗，已完成 3 隻豬實驗，獲得一些初步的結果。同時，我也觀摩他們辦理主治醫師或是已接受過住院醫師訓練的醫師的醫學再教育課程（MiniResidency Training Course）。因為只有一年的時間，要同時兼顧臨床手術觀察、動物實驗和基礎分子生物的研究，時間上不夠使用，但學習得很充實。

目次：

標 題	頁 次
表題頁	1
摘要	2
目次	3
本文	
目的	4-5
過程	6-18
心得	19-21
建議事項	22-23

目的:

本人經由陳淳主任，和賴明坤教授的拔擢，升任為本院泌尿部的主治醫師之後，專職於尿路結石的手術、尿路結石藥物治療、與預防結石再發的研究工作已有八年。在這八年期間，本人在民國 88 年進入台大醫學院生理學科博士班就讀，並於民國 91 年六月畢業，雖然在尿路結石的基礎研究上獲得進展，但是對於尿路結石的微創手術技術方面，或是臨床研究方面感覺無法突破。本人深感台大醫院不僅是台灣的學術龍頭，更要放眼全世界；而身為台大醫院泌尿科的一份子，更有這個責任使得本科在微創手術上（腹腔鏡手術、內視鏡手術、機械人手術）和尿路結石的臨床或是基礎研究方面，有更長足的進步。

現在泌尿科大部分的手術已被微創手術所取代，傳統的手術方式已漸漸式微；腹腔鏡手術甚或是利用機器人(Robotic Surgery)來做腹腔鏡手術是近幾年的趨勢，而尿路結石的治療則是利用更先進的軟式輸尿管鏡和軟式膀胱鏡，配合雷射來作治療，甚至連經皮穿腎截結石術(PCNL)，都已配合軟式輸尿管鏡，在一次的 PCNL 手術當中就將結石清除乾淨，而且使用先進的生物膠 (BioGlue) 來黏合傷口，以做到術後病患身上完全沒有外接的管子，大大的減輕病患的術後出血和術後疼痛。而美國加州大學爾灣分校的 Clayman 主任，正是這方面世界級的大師。他是全世界第一位使用腹腔鏡作腎臟切除手術的醫師，他也是率先使用氣球導管來治療輸尿管導管狹窄的病人，他在使用經皮內視鏡手術來治療輸尿管結石和腎結石更是這方面的先驅。UCI(美國加州大學爾灣分校)在學術研究方面

也表現得很積極。本人此次幸運地能得到台大醫院的支持，到美國此學校的醫學中心作為期一年的臨床手術、動物實驗以及實驗室分子生物的研究，雖然時間有限，能夠完成的實驗可能並不多，但最大的希望便是能藉此機會更深入地了解泌尿科微創手術的操作與遇到困難時的處理方式(troubleshooting)，以及學習當他們從事研究工作時，是如何獲致靈感、如何設計實驗、哪些研究主題是最有發展性、值得進一步深入研究的。我深深地期待在美國進修的這一年，我的所學能夠對台灣的泌尿科界，和台大醫院泌尿部的研究發展有卓越的貢獻。

過程:

本人於民國九十五年七月一日至美國加州大學爾灣分校附屬的醫學中心泌尿部研習。因為剛報到，而且一位由加拿大來的新進專職研究的研究醫師(Fellow)因簽證問題晚來了兩個月；所以在最初的兩個月中，我努力地去認識每位醫師、開刀房的工作人員、實驗室的工作人員和泌尿科的諸位秘書小姐、會計小姐以及人事室的小姐等，並盡可能的參與他們泌尿科內的所有活動：包括各種手術、專題研討會(Grand round, journal meeting)、個個不同的實驗室會議(Lab meeting)、住院醫師的教學、他們醫院特有的迷你住院醫師教育課程

(MiniResidency training course)，目的在於了解他們在從事什麼研究，他們的手術技巧如何，和台大醫院泌尿部的不同之處，以及他們如何來教育住院醫師和醫學系學生。之後，我加入他們實驗室的組織工程(Tissue engineering)的實驗，以及遙測迷你豬在非麻醉情況下，自由活動時的腎盂、膀胱內壓力與輸尿管活動力變化(Telemetric assessment of renal pelvic and bladder pressures and ureteral motility)的實驗。以下本人就所觀察的教學課程和他們實驗的設計與我實際參與實驗所獲致的結果作報告：

第一項：迷你住院醫師教育課程 (MiniResidency Training Course)

這項迷你住院訓練計畫是美國加州大學爾灣分校泌尿科所設計出來，提供給泌尿科醫師作為醫學生畢業後(postgraduate)的教育，每批為期一週(五天)。這個

訓練課程是針對泌尿科的微創手術技巧所設計，課程包括有：輸尿管鏡/經皮腎造瘻技術(Percutaneous Renal Access)、切除性的泌尿科腹腔鏡手術(Ablative Urologic Laparoscopy)、重建性泌尿科腹腔鏡手術、機械人協助的腹腔鏡前列腺切除術等四項不同的課程。每位參加的學員可任選一項參加，該院泌尿科會派一位對該課程有經驗的主治醫師當作教師，課程包括：課堂教學課程，腹腔鏡模擬器訓練腹腔鏡器械的操作，實驗動物和大體的實際操作實驗，和在開刀房內觀摩開刀的進行。他們會在訓練課程開始時和結束之後給學員填寫問卷，作為評估這項課程對所參與的學員，他們對所參加的微創手術項目進步的程度。爾後，加州大學爾灣分校的醫學中心會將所有課程的訓練成果，經過彙整、統計之後，在泌尿科會議和泌尿科雜誌上發表。

第二項：遙測迷你豬在活動時的腎盂、膀胱內壓力與輸尿管活動力變化

(Telemetric assessment of renal pelvic and bladder pressures and ureteral motility in the presence or absence of ureteral stent in the awake and unrestrained pig)

前言：

雖然現在大家都同意：當輸尿管阻塞時或是在執行輸尿管和腎臟手術之後，改善尿液的引流和排泄是很重要的工作，而這通常是藉由放置輸尿管導管(Ureteral stent)來獲得改善。但是，輸尿管導管對於沒有阻塞病變的輸尿管，其影響並未

被探討過。臨床上我們都認為：只要放置輸尿管導管和導尿管，就能保證所有泌尿道的暢通；但是有一篇文獻報告指出，有一位病患，他的尿液會由腎臟經由皮膚流出來，只有在將他的輸尿管導管拔除之後，該病患的尿液外留現象才獲得改善。為什麼會有輸尿管導管在，反而會造成尿路阻塞？

實驗目的：

大型動物（例如迷你豬）的腎臟構造以及功能和人體相似，所以用豬隻來做此侵襲性的實驗。本實驗是想觀察：在有/無放置輸尿管導管或是導尿管的時候，腎盂、膀胱內壓力與輸尿管活動力的變化情形，為了更精確模擬正常活動時這三樣因素的變化情形，所以我們使用先進的遠距測量方式：先以腹腔鏡手術，將測量腎盂內壓力、膀胱內壓力、和輸尿管張力變化的感應探頭放置在正確的位置，然後將連接此三種探頭的傳送器固定在實驗動物背部的腹膜內，如此就能經由安裝在豬圈四周的接受器接收到三種不同的資料，然後連接到電腦處理後就能產生波形和相關資料。如此就能觀察到實驗豬隻在沒有受到限制，清醒，自由活動時，這三項因素在有/無輸尿管導管和導尿管放置時的變化情形。

實驗步驟：

共有 18 隻豬在這個實驗中，其中 6 隻豬使用 7Fr 的輸尿管導管，另外 6 隻豬使用 4.5Fr 的輸尿管導管，另外 6 隻豬使用 7/3Fr 的輸尿管導管。

第 0 天：依上述方法植入感應探頭（Transducer）

- 第 1 天：讓手術後的豬休息一天，以使各測量區的壓力能得到平衡。
- 第 2-3 天：開始記錄上述三種參數的基底值(Baseline data)
- 第 4 天（早上）：先由靜脈給予點滴（豬隻體重的 7 倍），然後再給予利尿劑
(Furosemide, 20 mg)一次
- 第 5 天：觀察上述三種參數的變化情形。
- 第 6 天：同樣先給予豬隻足夠的水分之後，由靜脈給予一次利尿劑(furosemide,
20mg)，同時也放置導尿管 (Foley catheter)
- 第 7 天：持續觀察上述三項參數的變化情形
- 第 8 天：拿掉導尿管，放置輸尿管導管
- 第 9-11 天：持續觀察上述三項參數的變化情形
- 第 11 天：先由靜脈給予點滴（豬隻體重的 7 倍），然後再給予利尿劑
(Furosemide, 20 mg)一次
- 第 11-12 天：持續觀察上述三項參數的變化情形
- 第 13 天：同樣先給予豬隻足夠的水分之後，由靜脈給予一次利尿劑(furosemide,
20mg)，同時也放置導尿管 (Foley catheter; 18Fr)
- 第 15 天：移除輸尿管導管和導尿管
- 第 16-18 天：持續觀察上述三項參數的變化情形
- 第 19 天：將豬隻於以安樂死後，由體內取出感應探頭 (Transducer)

實驗結果：

因為他們計畫延後通過和聯絡廠商的進度落後，所以在結束此次赴美研習之前，只完成 3 隻豬的實驗，結果如下：

圖 1：實驗的豬隻在經過不同的處置後，其腎盂內壓力，膀胱內壓力和輸尿管機電圖的表現。 **Day 3:** 手術後兩天，作為對照組之用；**Day 5:** 在注入利尿劑（furosemide, 20mg）之後一天；**Day 7:** 注入利尿劑（furosemide, 20mg）之後一天，同時放置導尿管和左側的輸尿管導管；**Day 10:** 拔除導尿管和左側的輸尿管導管後兩天所記錄到的。

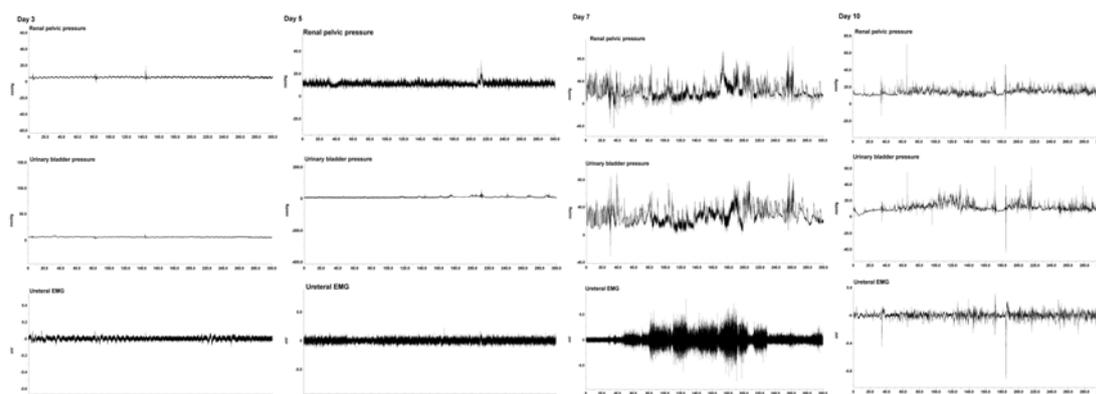


圖 2：實驗的豬隻在經過不同的處置後，其腎盂內壓力，膀胱內壓力和輸尿管機電圖的表現。 **Day 12:** 注入利尿劑（furosemide, 20mg）之後一天，同時放置左側的輸尿管導管；**Day 14:** 注入利尿劑（furosemide, 20mg）之後一天，同時放置導尿管；**Day 17:** 拔除導尿管和左側的輸尿管導管後兩天所記錄到的；**Day 18:** 注入利尿劑（furosemide, 20mg）當天。

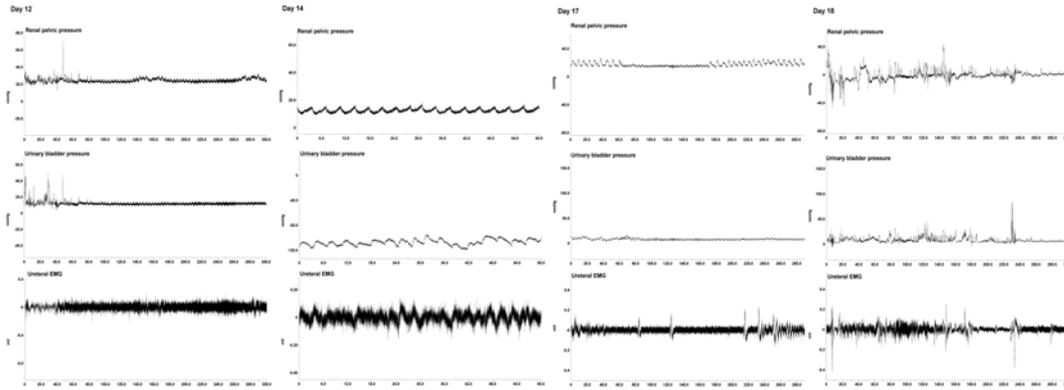
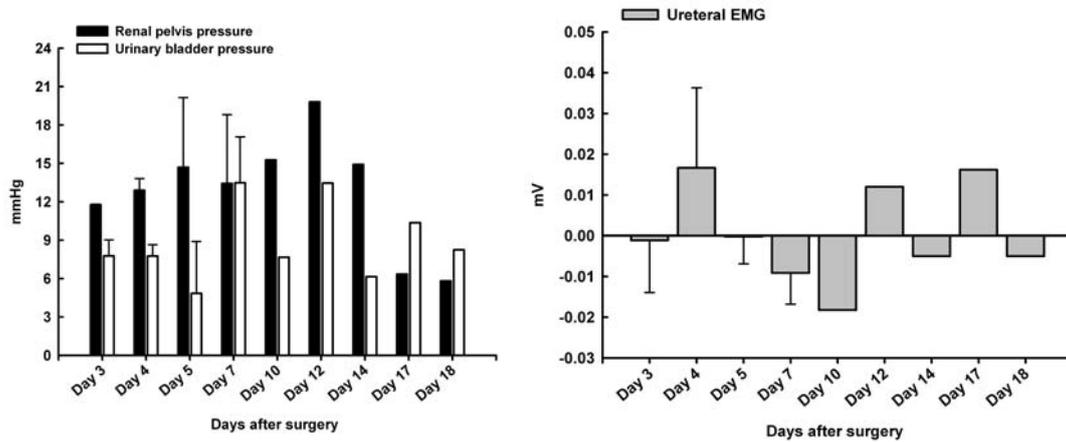


圖 3：實驗豬隻在經過不同的處置後，其腎盂內壓力，膀胱內壓力和輸尿管機電圖的變化情形。



第三項：使用種有間葉幹細胞的豬小腸黏膜下組織來作腹腔鏡膀胱重建手術後的急性和慢性的影響[Acute and chronic effects of laparoscopic bladder reconstruction using porcine small intestinal submucosa (SIS seeded with mesenchymal stem cells (MSC)]

前言：

目前對於以侵入肌肉層的膀胱癌的標準手術治療是根除性的膀胱切除手術和使

用腸子來作一個新膀胱(neobladder)或是導管(conduit)。對於使用腸子來做為膀胱的重建手術，會產生許多併發症。然而可用作取代腸子作為膀胱擴張或是置換手術的材料已尋找了 40 年，但是只獲致些許的進展。例如，完全使用矽膠(silicone)來作人造膀胱已證實完全失敗(因會造成腎臟內壓力的上升)。使用無細胞的膀胱 matrix 或是小腸黏膜下組織(SIS)來作膀胱置換手術，初步成果不錯；但是隨時間的延長，這些用來重建膀胱的物質會逐漸纖維化，失去彈性，進而使其容量逐漸縮小。雖然有些報告指出：在這些移植物(graft)上，先種上已分化好的平滑肌細胞或是泌尿上皮細胞，但是經過一段時間後仍然失敗。而且，使用原患有膀胱癌或是神經性膀胱病變患者的泌尿上皮細胞，來作為重建膀胱的工具之一，這樣可能會有再次引入病理變化的組織進入病患體內的疑慮，而沒有達到治療效果。

實驗目的：

因為單純的使用矽膠，或是無細胞的膀胱或是小腸黏膜下組織是無法成功地在人體的膀胱置換，所以勢必要用其他細胞來源種在此移植物上，來減少爾後的纖維化現象。由骨髓中抽取的間葉幹細胞(MSCs)正是一個很好的來源，因為它：

1. 如果自體抽取而得的話，可以減少排斥的問題。
2. MSCs 是富含很多潛能，它已被證實可以分化成很多不同的細胞型態
3. MSCs 有很快的成長速率，以及細胞分裂的比例

所以本實驗希望證實，由豬的自體骨髓幹細胞種在小腸黏膜下組織，然後用此來

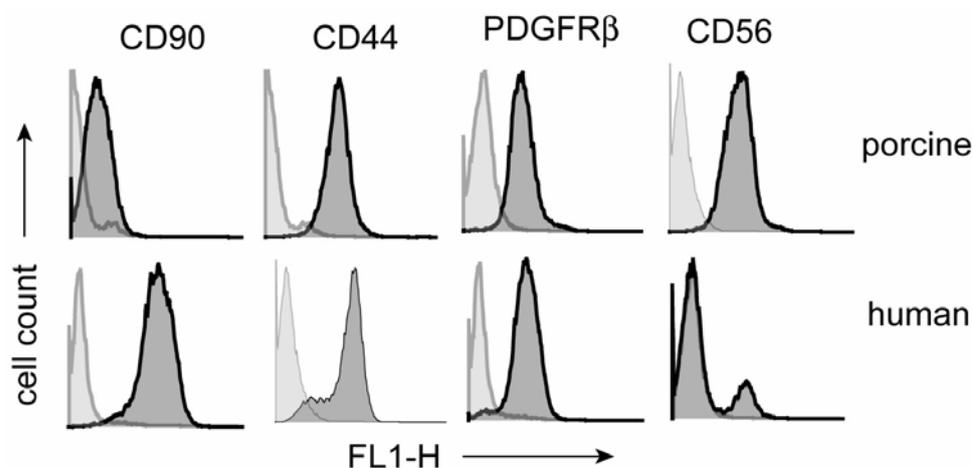
作腹腔鏡的全膀胱置換手術，觀察其急性期和長性之後，該人工置換膀胱的變化情形。

實驗步驟、結果：

1. 豬骨髓間葉幹細胞(MSC)的初次培養(primary culture)

由實驗豬的腸骨抽取出 6-8 cm³ 的骨髓液，然後使用Ficoll-Paque (2000 RCF, 30 分鐘)離心後，可以獲致單核細胞。 這些單核細胞經過PBS洗過之後，以 4×10^5 cells per cm² 的濃度種在含有fibronectin (50 µg/mL in HBSS)的培養皿上，裡面再餵以特殊的培養基 (Advanced Dulbecco' s Modified Eagle' s medium, 裡面包含 5% fetal bovine serum, 1% GlutaMAX 和 1% P/S)。經過 2 天的培養之後，先用PBS洗走所有尚未附著在培養皿上的細胞，已附著的細胞則繼續培養 14 天，直至細胞的數目達到該培養基的~70%。

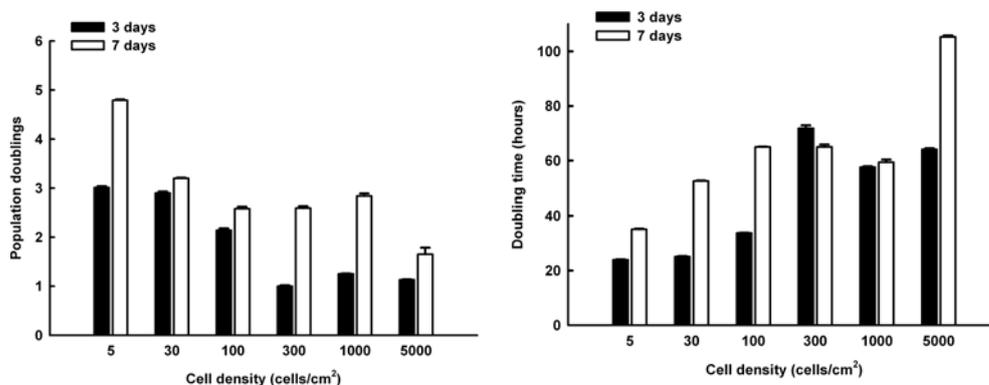
2. 使用流式細胞儀來測量單核細胞表面的標記，來確認我們所分離、培養出的細胞為幹細胞



幹細胞並不會表現出由血液分化而來的表面抗原：例如 CD45, CD34, CD14；幹細胞特有的抗原有：CD44, CD90, CD105/SH2, STRO-1。

PDGF (Platelet derived growth factor)是和平滑肌的移動和增生的調控有關；CD56 則是在當幹細胞要分化成平滑肌時會出現，所以，我們也同時測這幾項。

3. 細胞培養時，細胞密度對幹細胞生長的影响

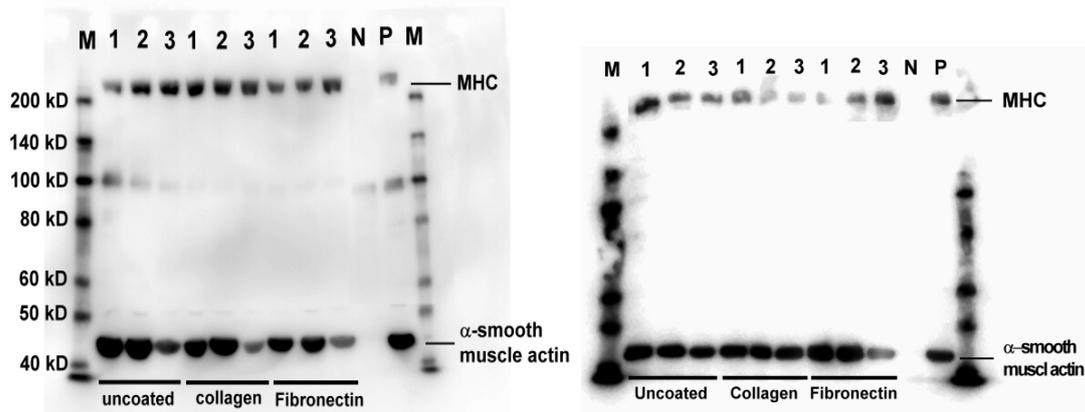


由上述的結果得知：當細胞密度在 5 和 30 cells/cm² 時，可以在細胞培養 3 天時，得到最好的population doublings和最短的幹細胞doubling times。當細胞培養到 7 天時，5 cells/cm² 則上述兩種參數都可獲致最好的結果(p<0.05)。

4. 測試骨髓間葉幹細胞是否能在活體外分化成平滑肌細胞

每一測試標本的蛋白質含量都使用 BioRad Protein Assay Kit 的方法測量，等量的蛋白質(36 μg)置入 SDS-PAGE 以及使用 electrotransferred 到 nitrocellulose membrane 上。單珠抗-myosin (smooth)抗體(1:1000; Sigma)以及抗-human α-Smooth Muscle Actin (1:10,000; R&D Systems)個別分開地加入西方墨漬膜中，他們各自可產生分子量為 ~204 kDa 和 42 kDa 的 Bands 出來。

圖 1. 間葉幹細胞使用 A-DMEM+5%FBS 培養 MSC 使用 A-DMEM+0.5% FBS

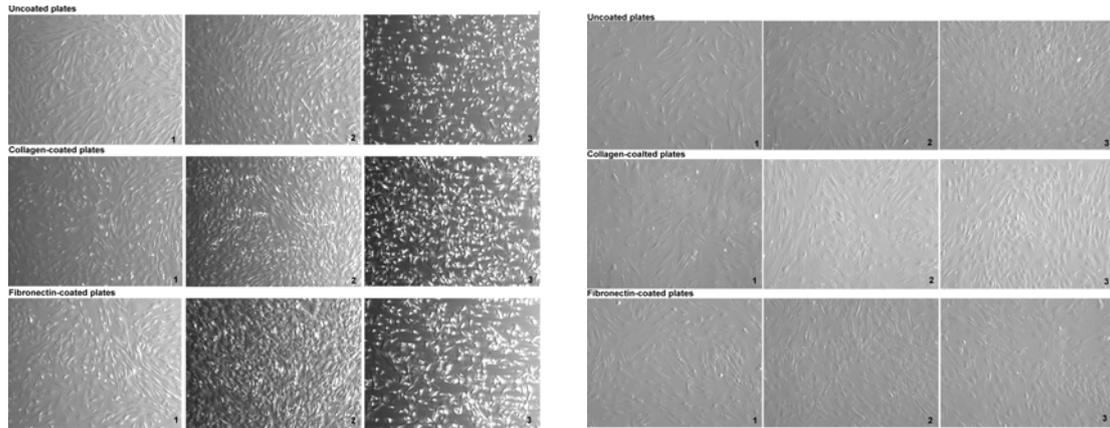


註解. 1= 控制組; 2= Hepatocyte growth factor (HGF); 3= Platelet-derived growth factor (PDGF); M= Marker; N = Negative control (293 T cell); P= Positive control (porcine smooth muscle cell); MHC= Myosin heavy chain.

以上的結果表示：造成間葉幹細胞分化成平滑肌的一個重要因素是，細胞培養在高密度的培養皿中。而且，PDGF似乎會降低幹細胞分化成平滑肌細胞的比率。因此，我們設計了下一個實驗，來比較在高密度(5000 cell/cm²)細胞培養的情形下，經過不同天數的培養，是否會造成幹細胞分化能力的差異。

圖 2. 在光學顯微鏡下，間葉幹細胞在經過不同條件的處理後，其型態上的變化情形：

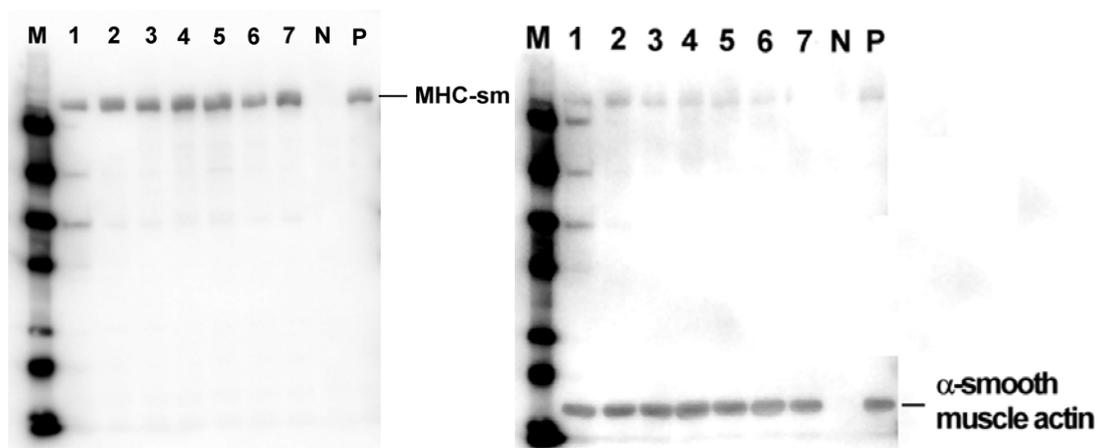
1. 培養基為 A-DMEM+normal FBS
2. A-DMEM+低 FBS (0.5%)



比較上面諸圖的變化，我們發現：細胞數目在 fibronectin- 和 collagen-coated plates 中有顯著地增加，而且當細胞培養在 fibronectin-coated plate + HGF 時，細胞外型會由原來的紡錘形變得較四方形。所有培養在含有 PDGF 的細胞，其外型也會由紡錘形變成略成三角形。關於這些細胞型態上的變化有何意義，尚須進一步的研究。

圖 3. 在高密度(5000 cell/cm²)細胞培養的情形下，經過不同天數的培養，是否會造成幹細胞分化能力的差異

(膠膜上每一道都放入等量的蛋白質，36 μg)

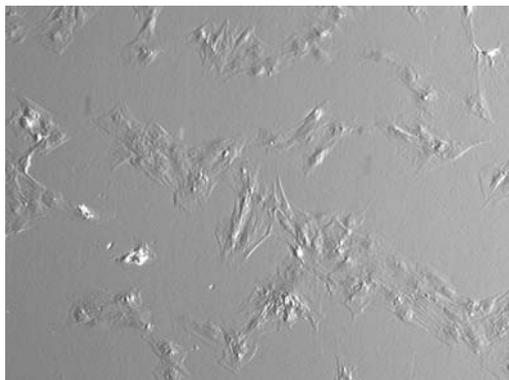


結果發現：不論是培養幾天，在高密度細胞時，幹細胞不需要外加其他的生長激

素，即可分化成平滑肌細胞。

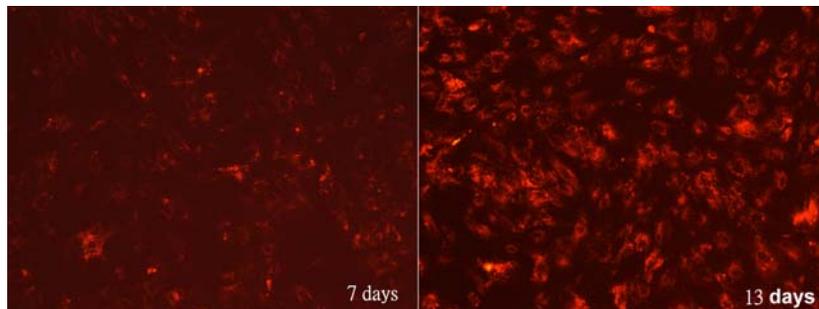
5. 間葉幹細胞的 Multipotential:

我們曾使用已經培養一陣子的間葉幹細胞(late passage)，加入會促成幹細胞分化成骨細胞的培養液：1 μM dexamethasone，或是含有促進幹細胞分化成脂肪組織的培養液：10 μM insulin, 100 μM indomethacin, 500 μM isobutylmethylxanthine (IBMX)，以及 1 μM dexamethasone 中做培養。間葉幹細胞是以 2×10^5 cells/well 種在 6-well plates，然後每兩天換一次培養液，共培養 3 週。我們使用 Von Kossa staining 的方法來測量細胞中所含的鈣鹽沈積，使用 Oil red staining 的方法來檢驗細胞質中的脂肪顆粒。因為實驗室裡，並沒有胰島素，所以我用 10% FBS 來做取代。結果經過 3 星期的培養，並無法觀察到細胞中有任何的鈣鹽沈積或是脂肪細胞出現。可能的原因：一方面可能是這些幹細胞以培養太久了，已經都分化成平滑肌細胞，所以無法進一步再分化成骨細胞或是脂肪細胞。另一方面，雖然有論文顯示：FBS 可以取代胰島素來誘發幹細胞分化成脂肪細胞，但是本實驗發現：可能胰島素更能誘發此分化。

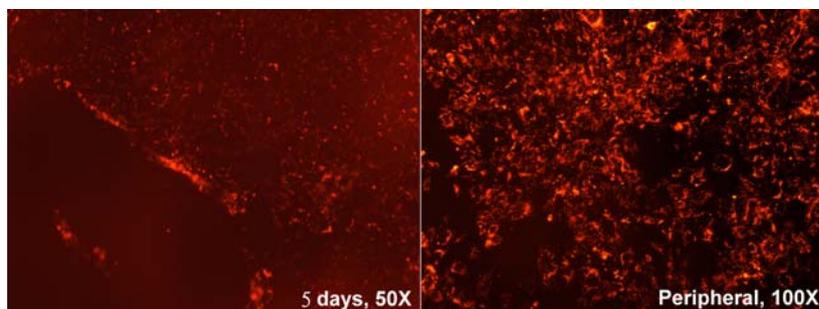


6. 在有或無間葉幹細胞的 acellular scaffolds 上，其收縮能力的變化情形。

我們是用 2×10^5 的間葉幹細胞（此細胞先以螢光劑 SP-DiIC18 作標記，以方便追蹤細胞的分佈情形）種在 2×2 公分的小腸黏膜下組織（small intestinal submucosa）然後分別培養 7 和 13 天。在測量該組織的收縮能力變化之前，我們先用螢光顯微鏡觀察，我們種上去的細胞是否都在 SIS 上，且觀察其增生的情形。然後，我們將此組織送去醫學院藥理係去做實驗。



結果發現：在 SIS 上，間葉幹細胞增生和分佈的情形很好，但是收縮能力在兩組間並無差異。原因是可能 SIS 本身的彈性就不好，雖經過培養，有部分細胞會穿過 SIS 而到背面去，但是影響 SIS 的收縮舒張能力不明顯。所以，皆下來我們嘗試用腹膜來做實驗，將間葉幹細胞種在 2×2 公分的腹膜上，來重複上述的實驗。



經過 5 天的培養，我們發現間葉幹細胞只能附著在腹膜的邊緣地帶，無法附著在腹膜的中心位置，所以我們要尋求其他的解決方式。

心得：

首先，手術技巧方面：美國加州大學爾灣分校醫學院附設醫學中心泌尿科的醫師對手術精準度的掌握，可說是已經到了頑固的地步，每一個腹腔鏡手術或是內視鏡手術都需要確定無誤之後才進行下一個動作。但是，這不代表是他們開刀的時間很長；相反的，他們非常有效率：舉例來說，在進行內視鏡手術時，有專職的放射線人員操作 C-arm，有專職雷射器械的人員負責擊碎結石的雷射機械，有專職超音波的工作人員負責操音波機械和圖形判讀，所以在開刀時很順利，只有一個缺點：開刀房內變得較擁擠。他們很尊重專業，所以絕對不會指使住院醫師或是實習醫師去勉強的做上述這些事。又例如我們在操作輸尿管鏡時，或是要放置安全導管由膀胱入腎臟時，我們都是憑經驗來從事，只在術後再照一張 KUB 來證實手術的結果順利；但是他們不是這樣，他們每一個步驟都要在 C-arm 照過，確定沒問題之後才進行下一步，事事都要求精準；而且，他們也不會因為開刀房有下一台另位醫師的刀而趕時間，草草了事，他們會非常專注的針對現在的病患做手術，不受任何外界干擾。這點，讓我非常欽佩他們對於病人與專業的尊重。

另一點讓我非常欽佩和自嘆不如的事：他們對新科技的接受度。

有廠商來介紹新產品時，他們會要求廠商協助他們的 fellow 在實驗室中用實驗豬隻先做實驗，評估其實際的效果是否如廠商所說的一樣；如果結果很好，他們就會很信任而且很快就會採購使用，例如使用機械人協助手術，使用 FloSeal

或是 fibrin glue 來做止血，使用 Bioglue 來黏合手術後的傷口等等。當然，他們大量使用高科技的產品，會使得醫療費用變得非常高，病人的負擔會很重，所以在美國每個人都需要健康保險，不然將無法負擔所有的醫療費用。

關於迷你住院醫師教育課程，在我實際觀察這個課程的操作和成果後，我覺得這真正是個大學醫院所應該作的工作，不僅有住院醫師教學，病患的服務，還將教育擴展到已經是主治醫師或是受過住院醫師訓練的醫學再教育。而且，他們不僅使用實驗動物（豬）來作為手術訓練，他們也會因應手術需要（因豬無前列腺），而使用剛過世，自願捐出的大體做機械人手術練習，可謂用心良苦。主任 Clayman 有一句名言：一位好的手術醫師，需要平常就有開刀練習準備，而不是藉由真正開刀時才開始練習。

關於遙測迷你豬在活動時的使用腹腔鏡腎盂、膀胱內壓力與輸尿管活動力變化的實驗，這是一個很好的實驗，文獻上也尚未被發表過，而且全部手術過程都是使用腹腔鏡手術方式進行，所以不僅可以學到泌尿系統的生理變化，也可學到腹腔鏡手術的操作。只可惜，這個實驗還來不及完成我就已經時間到了，需要返國，所以不能寫成一篇論文。

關於骨髓間葉幹細胞的研究，則是處於世界相關研究的先驅。他們最終目的是想使用組織工程的方式，不需用到病患的腸子，就能將患有癌症或是神經性膀胱病變的膀胱，使用微創手術，換上一個功能完好的膀胱給病患。當然，對照我這次的實驗結果可發現離這個理想還很遠；但是，這也表示這個題目尚有很多發

展的空間。這個題目我估計，就算我再多留一年在 UCI MC，我想也不會完成，因為這個題目先前在他們醫院已做了 3 年了，這次的 protocol 是經過無數次失敗經驗後所修改而來的。我很榮幸有機會參與此實驗，我會把此次的經驗帶回台灣，發展我們自己的組織工程實驗。

雖然僅僅只有一年的時間載美國加州大學爾灣分校的附設醫院研習，但是我覺得過得很久，因為學習的過程很 painful: 語言仍然溝通困難，雖然經過半年的適應，溝通問題稍獲改善，也較敢在會議中發表自己的意見，但仍是要很艱辛地去爭取每次的學習機會，真是箇中辛苦外人很難了解。“No pain, No gain” 一直是我鼓勵自己的座右銘，總希望不會辜負台大師長的教悔與期待，多學一點回台灣。就在這樣的自我勉勵下，才能讓我克服獨在異鄉為異客的孤單與挫折感。

建議事項：

在國內醫院的醫師能夠到國外學習，是一個非常難得的經驗。本人很榮幸，也很幸運地在物質上、精神上得到國內相關單位很大的幫助，因此整個學習的過程尚稱順利。然而本人還是有以下幾點建議，期望能對往後出國的研究人員或是台大的教學方式有所幫助：

- (1). 希望國內和國外更多的研究機構，能夠建立更為頻繁和正式的交流管道，使出國者能和國外機構順利連線，並且方便未來的國內研究者繼續出國進修。
- (2). 對於外科醫師而言，我覺得目前的住院醫師訓練並不足以訓練出可以獨當一面的泌尿外科醫師。拿病人當成開刀練習的對象更是不妥。所以可以仿照 UCI 醫學中心的作法：讓動物實驗室中的設備和器械，盡量和一般的手術室中一樣，然後提供實驗豬隻或是大體，在有研究目的下（例如要先有一個研究主題（已經得到 fund 的研究案或是有已通過的 protocol），供住院醫師或是實習醫師藉由參與實驗進行方式來同時練習先進開刀技巧，或是使用模擬器(simulator)讓住院醫師練習，相信這樣能真正達到練習效果，減少醫療糾紛。
- (3). 在美國期間，我也在實驗室中帶過醫學生作實驗，在開刀房中和醫學生有過交談。我發現他們獨力研究和學習的能力很強，卻很少聽過他們抱怨那位醫師教學不好，或是哪一科把他們當作 labor。我想這點很值得國內醫學

生學習，因為我們的醫學生較被動，而且學習的態度較不積極，如果他們也有和國外交換學生的機會，會給他們較闊的視野。