

系統識別號：C09202606

行政院 國軍退除役官兵 高雄榮民總醫院出國進修心得報告書  
輔導委員會  
(出國類別：進修)

題目：赴加拿大多倫多大學進修產前診斷報告

服務單位：高雄榮民總醫院  
出國人職稱：婦產科主治醫師  
出國人姓名：方俊能  
出國地區：加拿大  
出國期間：九十一年十月一日至九十二年十月一日  
報告日期：九十二年十二月十日

J2/  
C09202606

內容摘要：

每 156 個活產中約會產下一個染色體異常之小孩，至目前為止約有 4000 種單基因型變異引發之疾病被發現。而此單基因型變異的發生率約佔活產數的千分之三。

產前遺傳診斷，數十年來主要利用羊膜穿刺術及絨毛膜取樣術，來取得胎兒細胞以供遺傳檢查。但是不論何種方式均需侵入子宮腔，亦及有接觸胎兒的危機，所以可能產生百分之零點五至百分之三的流產危險性。當有孕婦需要接受此類檢查時，對她們造成的身心壓力非常巨大。

現今科學家們都相信在孕婦體血液內均流動著數量極稀少的胎兒細胞，同時大家也都認為子宮內頸腔亦含有脫落之胎兒細胞。

當科學家們致力於尋找孕婦體血液內的胎兒細胞時，卻發現極為稀少的胎兒細胞，造成尋找的困難。

相對的，存在於子宮內頸腔數目較多的胎兒細胞，較孕婦體血液內的胎兒細胞容易尋找。

當在懷孕早期時，子宮內膜腔為一開放的空腔。當達懷孕 10-14 週後，子宮內膜腔 decidua capsularis 才與 decidua parietalis 癒合成密閉的蛻膜。在此之前，脫落絨毛膜組織，都有可能經由開放的子宮內膜腔，流通至子宮內頸腔，而留滯於子宮內頸內之黏液。我們可以取得子宮內頸內之黏液，來尋找胎兒細胞。

取得子宮內頸內之黏液的方法包括 uterine lavage, endocervical lavage, endocervical mucus aspiration and cytobrush sampling of the endocervix. 。

由於分子生物學及細胞生物學的進步，使得非侵犯行產前疑傳診斷有長足的進步，並增加其可行性。

本人奉准至加拿大多倫多大學，西乃山醫院婦產科進修學習此類醫學研究方法及技術。以期能將此一觀念及技術引進國內，造福病患。

## 目錄

- 一、 目的
- 二、 過程
- 三、 心得
- 四、 建議

## 一、目的：

產前遺傳診斷乃產科學中很重要的一部分，它可以幫助懷孕的婦女，診斷腹中胎兒的健康。在以往侵入性遺傳診斷的方法往往可能造成胎兒傷害甚至流產。所以對於孕婦造成身心巨大的壓力。

根據文獻的記載，我們可以知道，胎兒細胞不止存在於子宮內，除此之外，還存在於孕婦之母血及懷孕的子宮頸的黏液中。但是由於細胞數量的稀少，使得由母血中抽取胎兒細胞極度困難。

相對的，存在於子宮內頸腔數目較多的胎兒細胞，較孕婦體血液內的胎兒細胞容易尋找。

當在懷孕早期時，子宮內膜腔為一開放的空腔。當達懷孕 10-14 週後，子宮內膜腔 decidua capsularis 才與 decidua parietalis 癒合成密閉的蛻膜。在此之前，脫落絨毛膜組織，都有可能經由開放的子宮內膜腔，流通至子宮內頸腔，而留滯於子宮內頸內之黏液。我們可以取得子宮內頸內之黏液，來尋找胎兒細胞。

目前尚有科學家研究，由懷孕婦女子宮頸中抽取黏液，再利用細胞生物學及分子生物學的方法，去分離出胎兒遺傳物質，做為遺傳診斷的參考。

在申請出國進修的過程中，本人經由文獻及網際網路得知加拿大多倫多大學的 Dr. John Kingdom，為西乃山醫院婦產科母體胎兒醫學科的負責人，並專長於胎盤功能及生理之研究。並在非侵犯性產前遺傳診斷的研究上有卓越的成就。幾經電子郵件往返後，才獲得 Dr. John Kingdom 之同意前往其實驗室進修。

## 二、過程

承蒙各級長官照顧及在退輔會的核准，出國進修。鑑於個人之興趣與科內業務之需求，進學 Steve Lye ) 西乃山醫院婦產科乃為較符合之進修地點。隨即與其負責人 Dr. John Kingdom 聯絡，數經 e-mail 往返，及証件與資格之審核。最後才敲定於九十一年九月初至多倫多報到。但因家中有事，而延遲至九月二十五日才抵達加拿大多倫多。

九月二十五日我們一家四口搭機抵達加拿大多倫多國際機場，稍事安頓後，隔日即向多倫多大學婦產科學辦公室辦理報到。並與 Dr. John Kingdom 見面，討論接下來一年的學習內容及時刻表。依他的意見，他安排前九個月於實驗室學習基本的實驗技術，及其運用。後三個月則可以參與遺傳診斷門診的進行及高危險性妊娠門診、參觀細胞遺傳診斷室及產房母嬰同室生產。另外先至實驗室參觀，並與實驗室主要負責人 (Principal Investigator, Dr. Steve Lye)，及負責我的實驗室進修計劃訓練的技術員 (Miss Dora Bacyzk) 見面。了解實驗室的研究主題及討論訓練內容。

值得一提的是實驗室主要負責人 (Principal Investigator, Dr. Steve Lye) 為一溫文謙恭、彬彬有禮的學者。他是多倫多大學生理學教授，他的實驗室主要研究與產科有關的課題，包括胎盤生理、早期胎盤著床與懷孕子癲前症 (pre-eclampsia) 的相關性及控制機轉，及早產與黃體素的作用及分子相關性。令人印象深刻。加拿大是一個多種族、多文化的國家，整個實驗室的人種

便包含了加拿大人、英國人、俄羅斯人、烏克蘭人、以色列人、中國人、印度人及我台灣人，洋洋灑灑，宛如一個小型的聯合國。

由於家裡一切均未安頓，遂向 Dr. John Kingdom 告假一週以安排家中水、電、電話，網路及小孩上學事宜。Dr. John Kingdom 表示了解我的處境，欣然同意，並且主動表示有任何需要幫忙，可以直接找他。真是令人感受到他的誠意。

一週後，安頓好家裡的一切後，即直接進入實驗室報到。由於我的研究主題為非侵入性的產前遺傳診斷，Dr. John Kingdom 建議我可以著重於由懷孕的子宮頸黏液去偵測胎兒細胞。因為他本人對於胎盤生理較為了解，而且整個實驗室的研究方向及儀器，多偏重於此一方面。我很同意他的看法。

經過進一步的討論後，我們決定把這一年的時間分成四部分，前面以熟悉基本的實驗室內的配備及技巧，與如何收集標本，並且在收集標本後依不同的實驗方法的需要先行處理及保存。此部分約佔三個月的時間。

第二部分則計劃進入研究的主題，利用生物化學的方法由懷孕婦女之子宮頸黏液及抹片中尋找胎兒細胞。此部分約佔三個月的時間。

第三部分原則是沿用第二部分的主題，進一步分子生物學的方法來偵測懷孕婦女之子宮頸黏液的胎兒 DNA。來判定其性別。此部分也約佔三個月的時間。

最後的第四部分則用於論文的寫作，並且預計進一步進入細胞遺傳診斷室，去參觀及學習染色體製備的過程及更深入的學習螢光原位雜交染色法(FISH)，以及安排至高危險性妊娠門診與遺傳診斷門診臨床觀摩。

我與 Dr. John Kingdom 均同意而且感到非常滿意如此之安排。可以兼顧基礎醫學的學習及不偏廢臨床醫學。

十月初入實驗室後，即先學習採集標本。由於主要實驗所用的標本為胚胎組織。所以我被安排與負責整個研究單位臨床標本收集員，一起工作，我們與院外的一個臨床婦產科診所合作。每週一次至該處，收集人工流產後的組織，並且分門別類地用不同收集保存液，保存不同組織於不同的實驗需求。其中值得一提及值得學習之處：一、當一個研究單位有大量標本的需求時，臨床標本收集員的設立及訓練即顯得重要及方便。尤其一位具有針對各種實驗需求及標本特性均非常了解的專業人才，當然對於實驗的成功有重要的影響。二、當一個實驗需要關係到人體或取得人體的部分標本，不論是活體組織或是非活體的人體產物，不論是分泌物、黏液或指甲毛髮等，均必需一定事前要妥善解譯並取得患者的同意書，才可以取得人體的標本。在多倫多更嚴格要求遵守此規則，令人對此地人權之尊重另眼相看。

在這段時間內，要先克服語言上溝通的困難。因為自從十一月初就開始下雪，隨後氣溫便下降至零度以下，對來自亞熱帶台灣的我，地理與天氣的調適，頗令人吃不消。

在初步了解人體標本的收集、保存及處理後。Dr. John Kingdom 便安排進入組織實驗室，接受組織標本包埋及切片的實習。在整個研究所中，有另外設立一個技術支援單位。我們稱之為 Core Histological laboratory 組織學核心

實驗室。故名思意，即是負責整個研究所中，所有關於組織學、病理學及細胞學之免疫組織染色及切片的技術支援及諮詢中心。其實驗室的負責人為由中國大陸來的前病理科教授，精通各種組織特性及免疫組織染色的方法。在他的教導下，我由胎盤組織開始，學習固定、脫水、去過氧化氫，包埋及切片。看似簡單的過程，若有差失，當然對實驗的影響也非常重大。在此一過程中，他們對每個學習的步驟，都要求嚴謹，要求我使用切片機一再重覆切片，直到滿意為止。在這個研究所中的分工合作的態度及作學問的精神實在另人佩服。

在接受完組織包埋及切片的訓練後，我們進一步進行免疫組織化學染色法的學習。我們以先前完成的包埋及切片的胎盤組織來做為我們的染色標本。以不同特性的單株抗體，依各別不同的實驗特性，反覆的練習，以達最佳的染色結果。雖然是簡單的免疫組織化學染色法操作，但是其中原理及反應細節的探討，才是完成一個好的免疫組織化學染色法的不二法門。

完成整個基本的基礎醫學的實驗室技術的訓練，此時已經過了2004年。我在Christmas的假期中，帶著家人參加美東旅行團，遊覽了波士頓的哈佛大學的校園、紐約的自由女神像及帝國大廈、華盛頓的自然科學博物館、白宮及林肯紀念堂、及巴爾第摩與費城的風光。雖然行程匆匆，但是卻也感受到美東濃郁的人文氣息，另人回味無窮。

假期結束後，我們進入真正的初步研究的主題，選取的標本為在懷孕7-13週的妊娠初期懷孕的孕婦，在接受人工流產手術前，以抽取子宮內頸口的黏液，來偵測可能的胎兒組織或細胞偵測。我們的標本是由前任的研究醫師Dr. Winsor完成取樣、包埋及切片。我們共有七十九位孕婦接受取樣，但是合於實驗要求而完成實驗的標本共有七十一份。我們以cytokeratin-7做免疫組織化學法染色，最後的結果發現有42.5%的標本可以發現胚胎絨毛組織或絨毛細胞群，有15.5%的標本只可以發現零星的胚胎絨毛細胞。結論有二：其一為在早期懷孕的子宮頸的黏液中確實含有胎兒組織或細胞。其二為此類細胞當可進一步選取為遺傳診斷用。雖然偵測率只達57.5%。但是此法的確可以更清楚及完整的令我們了解這是一個做為非侵入性偵測胎兒組織或細胞的入門新方法。我們也完成初步的結論，並打算在五月份的多倫多謝大學婦產科年度研究大會上，以海報方式發表結果。附錄1。

完成第一個研究計劃後，已經是二月底了。我與Dr. John Kingdom有感於過去參考關於此研究主題的文獻，均是取樣於欲終止懷孕的婦女。我們希望能重新改變取樣的方向。遂決定改由懷孕10-14週的孕婦，在接受絨毛膜取樣術之前，接受取樣，而標本也由子宮頸黏液改為子宮頸口的細胞抹片。參考以前的文獻，我們最大的不同點為：一、取樣施行於欲繼續懷孕的孕婦身上。二、以抹片檢查取代常用的子宮頸黏液。三、同時使用兩種單株抗體來偵測可能的胎兒組織或細胞。

本計畫的第二部分則希望進一步能利用多聚合酶鏈反應(PCR)，由子宮頸黏液中偵測男性胎兒DNA，本部分雖然文獻均有報告，但是我們嘗試以不同的引子(PRIMER)希望能有不同的結果，也希望從中能更進一步熟悉多聚合酶鏈反應(PCR)的實驗步驟。所以我們除了在孕婦子宮頸取得抹片標本外，也另行抽取其

子宮頸黏液，將之保存於細胞穩定保存液中，再以特別的方法抽取 DNA。再冰凍於-20C 下保存，等收集到一定標本數才去進行多聚合酶鏈反應（PCR）。

要感謝西奈山醫院的另一位婦產科臨床研究醫師 Dr. Lynn。她在進行絨毛膜取樣術之前，先幫我做好兩片子宮頸抹片，隨後則再抽取子宮頸黏液。兩片抹片經室溫風乾後，我再以 60% 的甲醇固定 30 分鐘。再進入免疫組織化學染色，或以錫箔密封包裝，再存於-20C 下保存，等待以後再進行實驗。

過了一個多月，約收集了二十多個標本。很不幸的，多倫多爆發了 SARS，此時約在四月初，而西奈山醫院更是首當其衝，醫院的研究所人員均被通知：若非絕對必要，不要進入醫院及研究所。每個研究室只准許留任必要的人員，另外所有實驗，除非絕對必要進行，否則一律暫緩。而且不准新的實驗開始。至於醫院部分，所有排定的非急診手術完全暫停，除非病人是病危或是小孩才可以有親人陪伴，甚至連急診室也是處於半關閉的狀態。當然醫院所有的集會活動及開會也完全停頓。所有排定檢查及手術的病人苦不堪言。當然門禁非常森嚴，負責測量體溫的人員全副武裝，拋棄式 N95、手套、防護衣、護目鏡、消毒水及體溫計，充分供應。我就在這種情形下，如此在家中過了約三週。直到 SARS 風暴稍偃，才回到研究所上班。

其中多倫多當局及人員，所採取的很多防護措施及做事的態度，讓我覺得十分值得借鏡。每日進醫院時，除了量體溫外，還必須填基本資料，以掌握行蹤，無限制供應的拋棄式防護物品，使得第一線工作人員有勇氣衝鋒陷陣。而且其態度和藹，親切，你可知道這些人多是志願工作者。

在家閒閒沒事的日子，每日醫院當局均由有 e-mail 告知目前醫院狀況及疫情，當然亦不忘給所有的人打氣，也給志工們表達謝意。除了科學、生理上的支持，更甚者的是，醫院還安排精神科醫師，提供院內工作人員免費的心理諮詢。真令人驚歎他們對心理衛生的重視。

在多倫多資訊非常發達，而且政府、醫院、公家單位及民間機構，均互相合作互相打氣，而且當地的人民也非常合作配合，一點也沒有驚慌及恐懼，街上的日子還是一樣的忙碌、安詳、井然有序。縱使多倫多沒有台灣的熱鬧及擁擠，但是人民的素養及守法的道德，絕對是我們台灣人民值得學習的典範。

渡過了 SARS 的這段日子，我也回到實驗室繼續我的研究課題。除了一方面繼續收集標本，另一方面也開始孕婦子宮頸抹片的免疫組織化學染色。此時已經到了五月初。到此時我約收集了 30 組的實驗抹片標本。大約花了三週完成了抹片的染色，我們這次為了提高準確率及偵測率，特別使用兩種不同的單株抗體，cytokeratin-7 及 cdx-2，分別於不同的抹片上染色。得到的初步結果為，在 cytokeratin-7 的一組，偵測率有 100%，而有 83% 可以發現絨毛細胞群，而有 17% 可以發現胚胎絨毛組織。而在 cdx-2 的一組，其偵測率有 67%，而有 53% 可以發現絨毛細胞群，而有 13% 可以發現胚胎絨毛組織。而比較不同懷孕週數的結果，可以發現週數愈早，發現染色結果陽性的胚胎絨毛組織，在兩種單株抗體方式，均較高，在十週時，可達 33%。而比較不同原因接受絨毛膜取樣的孕婦其結果，可以發現週數愈早，發現染色結果陽性的胚胎絨毛組織，在兩種單株抗體方式，均較高，在十週時，可達 33%。而原本預定於五月底的多倫多大學婦

產科年度研究發表會上，發表本次實驗的初步數據結果及心得。但因為 SARS 的再度捲土重來，而延遲至六月中，但最後還是因為 SARS 而終告取消。茲將報告摘要，附錄 2。

完成了第二部分的免疫組織化學染色的實驗，我們決定進入第三部分的分子生物學的實驗。標本則為之前取得的子宮頸口黏液，我們以特殊的技術抽取 DNA，再冰凍保存，等待以後利用。實驗的設計精神還是 PCR 偵測孕婦子宮頸口黏液中胎兒的 Y 染色體的 DNA。我們由網路上查到要偵測的 Y 染色體的 DNA 序列，再設計引子 ( primer )，及實驗所需要的試劑及條件。所得到的結果為陽性率只有五成。再與其它技術員討論的結果，結論可能還是因為孕婦子宮頸口黏液中胎兒的 Y 染色體的 DNA 數量太少而導致偵測困難。建議進一步採用更具放大效能的 Nested PCR 的方法再進一步研究。此方法較傳統的 PCR，放大效率更高，但同時可能造成人為的汙染機會當然也相對的更高。我們以第一次的 PCR 所用的引子 ( primer )，再另行設計另一個在 PCR 產物的 DNA 序列內的一對引子 ( primer )。以這二對引子 ( primer )，先後進行二次 PCR，再去跑電泳，而得到最後的結果。可惜的是，雖然我們已經非常小心避免人為的汙染，但是結果還是不如人意，偽陽性的機率太高。重複一次實驗，結果還是相似。可能的原因除了人為的汙染外，還可能是在取樣時的問題。這部份實驗也由於我將所有的 DNA 標本用完，而無法再繼續進行。由於此時已經是八月初，無法再重新收集標本。所以我在加拿大即擬定了院內研究計劃，待回台灣之後再重新收集標本，繼續此部份的實驗。

在七月上旬，藉由 Dr. John Kingdom 的推薦，我認識了病理部的 Dr. Winsor。徵得她的同意，我得以進入細胞遺傳診斷室參觀學習。Dr. Winsor 她是一位非常和藹可親的醫師，她對於染色體遺傳診斷的研究在北美地區非常有名。她先了解了我的需求後，欣然同意我進入羊水室參觀。除了了解羊水染色體的檢查過程外，更讓我到他們的螢光原位雜交 ( Fluorescence in situ hybridization ) 實驗室參觀。由於西奈山醫院是大多倫多地區的后送醫院，所以一週約需處理一百例的羊水、絨毛等不同的檢體。他們的實驗室分為 Dry laboratory 及 Wet laboratory 兩部分，共有二十名技術員，負責不同步驟，互相支援合作，完成工作。其配備、規模及制度，令人印象深刻。尤其在某些步驟實施電腦化，控制溫度、濕度、pH 值及細胞張力，使得在收取細胞 ( cell harvesting ) 的過程標準化，如此可以大大提高品質及平均性。除此之外他們亦全面採用電腦輔助染色體影像判讀裝置，在染色體的呈像、照片，均由高解析度數位照相機輔助，在電腦作業平台上工作，如此節省了傳統的照相，沖片、洗片，及剪片的人力及物力的消耗，而且因為所有的資料處理均電腦化，對於結果的報告、儲藏、交流及討論，提供了一個，正確方便又迅速的環境。

另外在螢光原位雜交 ( Fluorescence in situ hybridization ) 實驗室，我除了學習了基本的螢光原位雜交 ( Fluorescence in situ hybridization ) 的方法，更見識了其臨床上的運用，當有實際上臨床的時間上的急迫性時，螢光原位雜交 ( Fluorescence in situ hybridization ) 可以在二十四小時內提供報告，以供臨床醫師參考。這些儀器、設備並非非常昂貴，實驗步驟亦不困難，

回台後，在我們的羊水室稍事擴充設備及人員訓練，如此必可以增加對病人的幫助。

最後一個月，我跟著 Dr. Kingdom 及 Dr. Livingstone 當高危險妊娠及產前遺傳診斷門診的臨床觀察員。他們有完善的轉診制度，分科分工，互相合作提供病患完整的照顧。這一個月的臨床觀察員的經驗，讓我了解到，要成為一個質、量均優的醫學中心，需要有各方面人員的配合，分工，各司其職，盡忠職守，才能提供良好而完善的服務。

### 三、心得

加拿大是一個地廣人稀的國家。多倫多尤其充斥著各方外來的移民，各種民族的人種互相生活、工作在一起。可貴的是，鮮少有明顯的種族歧視，所以只要你有能力、肯努力，多會有成功的時候。

多倫多也是一個典型的西方社會的縮影，社會制度完善，人民素質有一定平均水準。他可能沒有紐約等國際大城市的富裕；但人文素養及政治制度卻毫不遜色。當然高等教育其制度及內容，比起其它有名的學府，有過之而無不及。

多倫多大學對於外國學生的照顧，是由尚未抵達加拿大即開始。由簽證的辦理，醫療保險的安排均詳細指導辦理。抵達報到後更提供給予足夠的資料，希望你可以早日適應這個環境，並學到最多的知識。

西乃山醫院是多倫多大學的教學醫院，並且有附設著研究單位。此研究單位內有十數間的研究室，各有不同的研究主題。架構與我們的醫研部類似，只是規模較大。除了研究新的醫學知識外，也提供多倫多大學碩士、博士班學生及博士後研究員的研究室及指導場所。當然也與西乃山醫院的醫師合作研究及提供基礎醫學實驗的各項知識及技術指導。另人印象深刻的是，臨床醫師與基礎研究員，彼此尊重，互相合作，貢獻所長，互補所短，為醫學的進步，攜手努力。這些資源可能也是身為臨床醫師的我，所希望擁有的。

另一部分讓我也覺得值得一提的是電腦資訊的普及，廣泛的運用在教學、研究、會議及人與人之間的溝通上。舉例而言：在 SARS 流行之時，大家均被建議在家隔離，暫緩至醫院上班，但醫院及研究單位每日一定會有 e-mail，向大家報告最新的消息及醫院當局的政策。秀才不出門，能知天下事。此乃最好的寫照。

而其圖書館的功能，也跳出傳統的方式，全面數位化。當你一旦成為多倫多大學的一員，你就會取得一組電腦網路使用人及密碼，你可以透過網路，搜尋你所需要的資訊，預定書籍，最令我印象深刻的是，甚至你可以透過多倫多大學的圖書館，直接查到你所需要的期刊及全原文，當然你無需付費，而且這一切只在這彈指之間。反觀國內，當然也有此功能的國家衛生局的網站。但是你只能查到摘要，而無法查到全文。這功能則有如隔靴搔癢般，更人無法滿足，及感慨。

加拿大，多倫多是個相當優美的城市，適合居住的環境，縱使冬天會冷至攝氏零下 20 度，但完善的室內空調，令來自台灣們我，還不致於無法適應。而夏季的溫暖及美麗更令人回味無窮。

要感謝輔導會、醫院、各級長官、同事及我的家人，由於大家的愛護、幫助及包容，使得我得以順利成行，並平安地度過這永生難忘一年。不敢說收穫豐碩，但是絕對不虛此行。再次要感謝大家。

#### 四、建議

1. 相信每位出國進修的同仁，都會有相似的經驗，由最後進修地點的確認，與輔導會的公文往返、托福考試、各項院內手續及英文証件的辦理、醫療保險、出國經費的領取，雖然經行政人員指導，再再均令人摸不著頭序，憑添焦慮及麻煩。個人認為醫院的出國進修委員會應負起積極整合的責任及功能，串聯起所有出國進修過的同仁，分國家、地區、城市及大學或醫院，在出國前提供各項資訊及當地可能得到的協助。當可對將出國進修的同仁有著莫大的幫忙，節省出國前的時間及出國後的適應期。
2. 基礎醫學的研究乃為臨床醫學進步的根源。所以基礎醫學的研究與臨床工作結合，才不致於使基礎醫學的研究淪為閉門造車，而臨床工作停滯不前退步落伍，本院有良好的醫研部、精良的設備及經驗豐富的老師。個人認為要將我們的醫研部推薦給我們醫院內有志於基礎醫學研究的臨床醫師，讓他們了解醫研部目的、功能、優點、設備、師資及可以提供的幫助與資源，使得他們在做研究的起跑點上，充滿自信。相信對於基礎醫學的研究與臨床醫學人才的結合、醫院學術水準的提升，有絕對的幫助。
3. 圖書館的數位化，大大的方便於資料的檢索、取得及交流。若可以與期刊公司合作，可以直接在網上取得原全文檔案資料，如此對於臨床工作及基礎醫學研究均有很大的助益。乃個人對醫院的建議。
4. 由於個人的進修的主題在於產前遺傳診斷，提升羊水室的品質及水準乃是我注意的焦點。以目前羊水實驗室的人員素質，對於傳統染色體檢查的技術，是綽綽有餘，但是對於新的技術及有關分子生物學的實驗，可能還需要進修以提升，經驗及技術。電腦化的染色體分析裝置，可以將傳統染色體檢查的技術所需消耗大量的人力於染色、照像、沖片及剪片的時間，而且經過電腦影像處理的資料，有便於儲存、分析及交流。而且採用的電腦軟體及顯微鏡還可以日後升級做螢光原位雜交( Fluorescence in situ hybridization )實驗所用。如此不論提升目前的水準，及對日後遺傳診斷的發展均有莫大的助益。
5. 產前遺傳診斷學，乃是一門需深具基礎醫學知識及技術的臨床工作，在國外進修一年的心得，在於了解到基礎醫學研究者與臨床醫師一定要互相分工，更絕對要互相合作，才能各取所需，各補所短，如此醫學才能進步。我希望能致力於羊水室的水準及功能的提升。並希望能進一步，成立分子遺傳診斷室。使得有關此部分的檢查能跟上國際水準，造福病患。