

出國報告（出國類別：短期進修）

角膜內皮細胞彈力層移植(DMEK)
手術訓練

服務機關：臺北榮民總醫院

姓名職稱：林佩玉主治醫師

派赴國家：美國

出國期間：107/02/03~107/02/09

報告日期：107/03/03

摘要（含關鍵字）

角膜移植手術目前的發展趨勢是分層手術，對於內皮細胞不足病患視力復原最快最好的手術方法是內皮細胞彈力層移植(DMEK)，但此項手術因移植組織很薄極易傷及內皮細胞，移植組織處理及植入手術困難，所以此次赴美國 Devers Eye Institute 由 Dr. Mark A Terry 指導學習此項手術，並至 Lion VisionGift 角膜庫學習如何處理移植之內皮細胞彈力層組織。

Dr. Terry 是世界知名此項手術創始研發醫師之一，手術經驗豐富，此研習訓練包括第一天在 Dr. Terry 門診，跟診觀看接受此手術病人術前評估及術後各時期追蹤復原及照顧情形。第二天 Dr. Terry 安排了 5 台 DMEK 手術，讓我們從第一助手位置學習此手術各種狀況的處理技巧，術後再一一解說討論。第三天再安排了兩台 DMEK 手術，更增強了解如何掌握此項手術技巧。之後赴眼庫學習移植組織處理方法，並且經由 wet lab，以人眼角膜及模擬前房，練習施行 DMEK 手術。最後半天回到 Dr. Terry 門診，觀看前一天手術病人回診情形。

三天的研習，經由實際在門診，手術室，及眼庫 wet lab 的學習，對於本院發展 DMEK 手術，縮減 learning curve 非常有助益。

關鍵字：角膜移植，角膜內皮移植，DMEK

目次

摘要.....	1
目的.....	3
過程.....	5
心得.....	7
建議.....	7

一、 目的

學習角膜內皮細胞彈力層移植(DMEK)組織處理及手術技巧。

角膜移植手術過去是角膜全層移植 (penetrating keratoplasty)，傷口癒合及視力復原較慢，因角膜的完整性受破壞，眼部撞擊容易從移植角膜接合處破裂，且術後屈光狀態無法預期，可能造成雙眼不等視或高度散光，因為這些缺點，目前角膜移植手術的方展趨勢為分層移植，對於內皮細胞不好的病人施行角膜內皮細胞移植 (endothelial keratoplasty)，如此可保持角膜的完整性，術後視力復原較快，較不會發生大幅度的屈光度數變化，國際醫療先進國家對此類病患的角膜移植手術多已採用內皮移植取代全層角膜移植。

角膜內皮移植雖然優點多，但缺點是移植組織須先處理分層，過程較為複雜且可能傷到內皮細胞造成手術失敗，內皮移植方法又分為 DSAEK 及 DMEK，DSAEK 移植組織包含部分角膜後基質，所以較厚，較易操作，目前本院及台灣部分醫學中心是施行此種手術。DMEK 的移植組織則僅有一層附著於角膜彈力層的內皮細胞 (圖一)，因彈力層剝離開角膜基質後會如煙捲般捲起來 (圖二)，且內皮細胞向外，如何不碰觸細胞將之植入眼內，且成功攤開貼在受贈者角膜內面，是手術醫師很大的挑戰，此項手術發展早期，失敗率即高過 DSAEK 很多，台灣因捐贈角膜不敷需求，對於失敗率高的手術很難接受，因此過去未發展 DMEK 手術。但在歐美等角膜捐贈風氣盛供給充裕國家，DMEK 手術各種技巧被提出，愈來愈熟練，失敗率降低，最主要研究顯示 DMEK 較 DSAEK 視力復原更好更快，排斥機率較低，所以施行率快速上升，是未來內皮移植採行手術的趨勢。

有鑑於此，本院應積極發展此項手術，去年台灣眼科醫學會年會即舉辦此項手術訓練演講會，部分醫院已開始採購器械，去年底美國眼科醫學會年會也有此手術 wet lab，本院有派醫師參加，指導老師建議學習此手術最好的方法是到手術室直接觀看手術過程，並接受手術醫師指導，所以在多方打聽後聯絡 Dr. Terry，並報請醫院希望在最快的時間參加此 DMEK surgical skill transfer training course。



圖一 從捐贈角膜要完整撕下整片彈力層，不可有破損。

(摘自 Lions VisionGift YouTube)



圖二 植入前房之內皮細胞彈力層如煙捲般內皮細胞朝外捲起來，手術需將之攤平但不能碰觸此移植組織，因會傷及內皮細胞造成手術失敗。

二、 過程

此研習為三天(2/5 ~2/7)，在美國 Portland Devers Eye Institute，此眼科醫院屬 Legacy Health Good Samaritan Foundation. Dr. Mark A Terry 是角膜科主任，也是世界著名專精於角膜移植手術的醫師，有非常多關於角膜內皮移植研究的文獻發表，他還致力於推廣 DMEK 手術，他認為要提高醫師做這項手術的意願，首先需要減少醫師做這手術的壓力，壓力第一來自擔心處理移植組織失敗，會背負額外的角膜費用，所以和 Lions VisionGift Eye Bank 合作，先發展出已預先將內皮彈力層撕下再貼回的角膜，之後又研發將組織裁切好置入移植玻璃管內運送的方法，如此大大簡化手術過程，紓解手術醫師壓力，這種將剝下的內皮細胞彈力層組織置入玻璃運送的方式，已可送到香港等亞洲國家。壓力第二來自擔心無法順利將捲起來的彈力層組織以內皮細胞朝向前房的正確方向攤平開來，固定貼在受贈者角膜內面。為分辨正確方向，Lions VisionGift Eye Bank 採用特殊 s 印記法，可確認方向正確，攤平組織的方法也整理了一套教戰手冊，指導各種組織呈現狀態的處理辦法，這些資訊在前往 Portland 前就閱讀很多，但畢竟是紙上談兵，實際手術使用這些技巧的效果，還是要眼見為憑。

研習第一天來到 Dr. Terry 的門診，可能是因為我們來學習 DMEK，所以約診的病人大多是做過這項手術，回來追蹤檢查，從一周到超過一年都有，可以知道不同時期視力復原及術後照護的情形，看他們的手術記錄，很驚訝大部分病人手術時從組織植入到攤平貼上受贈者角膜只需一分多鐘，而且有些手術是 Dr. Terry 訓練的臨床研究醫師主刀，竟然也可如此快速的完成手術關鍵步驟，心中充滿好奇，很期待第二天到手術室一探究竟。

第二天 Dr. Terry 安排了五台 DMEK 手術，手術室顯微鏡雖然同步錄影，可在旁觀看螢幕知道手術進行過程，但畢竟解析立體感不如直接從手術顯微鏡觀看，所以此研習難能可貴就是 Dr. Terry 讓我們刷手從 first assistant 顯微鏡觀看手術進行，並且逐一講解手術步驟，從第一台到最後一台，不會因為已說過一次就不再說，他例行手術皆使用眼庫已置入玻璃植入器的組織，為了讓我們看如何將撕下的內皮彈力層置入玻璃管內，特別安排一台手術使用預先撕下彈力層再貼回尚未置入玻璃植入器的角膜。手術前，原本以為會看到很平順快速，沒什麼困難或意外，通常大師們很熟練就完成的 5 台一模一樣的手術，回來後當自己要做時就會遭遇很多困難，在大師手術時不會發生的狀況，然後不知所措。結果 5 台刀我們幾乎看到教戰手冊內所有不同的組織捲起型態，以及提及可能遇到困難處理的狀況，包括上下顛倒，固定後又偏位，結果 Dr. Terry 還是很熟練輕易的就化解想像中的困境，每台刀大約花了 3-5

分鐘將組織攤開，時間較紀錄稍長，應該是為了給我們教學的緣故。五台刀結束，Dr. Terry 再就術中各種狀況以過去手術的 video 討論處理的訣竅。

第三天 Dr. Terry 在同屬 Legacy Health 的 ST Vincent Hospital 也安排了兩台 DMEK 手術，因前一天已和 Dr. Terry 討論各種狀況處理技巧，前晚並整理複習 Dr. Terry 給我們的研習資料，所以對手術過程較為熟悉，這兩台手術讓我們可以更印證資料裡講述的內容，並注意到其中的細節。

看完手術，我們趕赴 Lions VisionGift 眼庫，先觀看如何處理角膜組織，技術員如何細膩的完整撕下彈力層，之後以模擬眼睛及捐贈的人眼角膜，練習 DMEK 手術，通常一項手術看別人做容易，自己做就問題重重，經由這個 wet lab，又發現一些可能的狀況，以及為什麼 Dr. Terry 要不斷強調的手術注意事項。

結束 wet lab，下午回到 Dr. Terry 門診，看前一天手術病人回來追蹤的情形，大部分病人角膜中心水腫已開始消退，以角膜移植來說，這樣的復原速度，算是很快，也見識了 DMEK 手術的優點，難怪這麼困難的手術，原已對 DSAEK 熟練的角膜移植醫師還是要克服自己在學習階段可能的手術失敗挫折，仍要轉型學習這項手術。

跟 Dr. Terry 門診結束，出來一看全部的員工都走了，他說他經常是最後離開，雖然已晚他累了一天，還是和我們討論 wet lab 所遭遇的狀況，再做最後的叮嚀，確認該學的東西我們都看到討論到，對這個學習課程，做一個完整的結束，實在是一位非常敬業令人尊敬的大師。



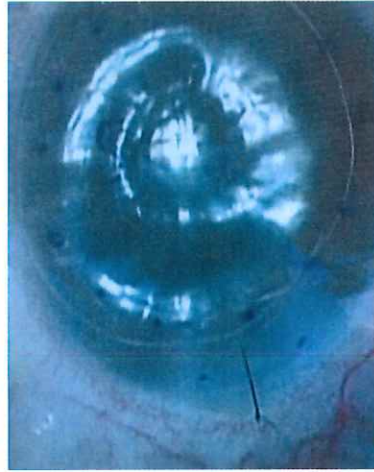
圖三 和 Dr. Terry 在手術室合照，右側是同去的角膜科 fellow 郭懿萱醫師



圖四 手術進行中可從第一助手顯微鏡觀看



圖五 取出已裝載在植入器內的移植組織。



圖六 手術完成染色為藍色的內皮彈力層組織完整展開正確貼附中心位置。



圖七 在眼庫觀看移植組織處理過程。

三、心得

DMEK 手術就角膜解剖來說是最符合原本結構，所以視力復原應該是最好的手術方法，但是因為組織處理操作困難，稍有不慎很容易傷到內皮細胞造成手術失敗，所以過去僅有少數醫師嘗試，經由這些醫師從失敗中累積經驗，建立一套標準手術流程，及各種狀況的處理技巧，大大減少醫師開始做這個手術的失敗率，現在這項手術已有愈來愈多醫師採用。

這次的學習，除了對 DMEK 的手術技巧已較能掌握，另外也見識到發展這項技術醫師的胸懷，不但無私的廣為教學，為了推廣這項手術，減少醫師的壓力負擔，將部分關鍵的組織處理工作，由角膜庫負責，提供已裝載在植入管內的組織，為了達到這個目的，又做了很多實驗，確認如何保存及運送對內皮細胞傷害最小，在美國手術室看到醫師有已裝載好的組織可用，直接拿出就可注射入眼球內，我們回來後要重處理組織開始，背負組織撕壞的壓力，可以想見哪一種情況有益於提升醫師做這項手術的意願及成功率。

四、建議事項

改良一項醫療技術一開始一定會遭遇困難，最大的障礙是醫師怕失敗而不做，經由這種手術技術研習，對加強醫師信心，回來發展新技術幫助很大。對 DMEK 手術而言，若要更積極推廣，增加手術的普及性及成功率，眼庫也應派員學習處理組織技巧，提供醫師已裝載好直接可移植的組織，將更有益國內發展這項技術。