

出國報告（出國類別：進修）

2023 年美國奧勒岡 DMEK 手術見習進修

服務機關：高雄榮民總醫院/眼科部

姓名職稱：彭凱鈴主治醫師

派赴國家：美國

出國期間：2023/08/20-2023/08/25

報告日期：2023/09/07

摘要

Descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK) 是角膜分層移植的一項手術，它涉及將捐贈者的角膜彈力層和內皮細胞層移植到受贈者受損的角膜區域。這次學術進修的主要目的是向美國奧勒岡州 Dever Eye Institute 的主任醫師，Dr. Mark Tarry 學習最新的角膜最內層移植手術，也就是 DMEK 手術。Dr. Mark Tarry 在這項手術領域已有超過 10 年的豐富經驗，被譽為該領域的權威專家。

在這次學習過程中，我以見習的身份，專注於術前檢查的各個方面、手術過程的步驟和技術，以及術後第一天的追蹤照護。這次學術交流將有助於我深入瞭解 DMEK 手術的細節，提升我的專業知識，並將其應用於未來的臨床實踐中。

關鍵字 角膜移植手術，角膜分層移植手術，彈力層內皮細胞層

目次

一、目的.....	4
二、過程.....	4
三、心得及建議.....	7
附錄.....	9

一、目的

主要是學習角膜最內層移植手術，也就是的彈力層及內皮細胞層的移植手術（DMEK），除了學習手術的過程步驟及技巧，也參與術前檢查，及術後追蹤，以期能更全面熟悉這項手術。

二、過程

8月21日

在見習的前一天（星期一），我已經在奧勒岡州逗留了三天。在星期日，我收到了 Dr. Mark Tarry 的電子郵件，內容是歡迎我參加手術見習，並提到在星期二有一位病人預計要接受 DMEK 手術，她會在星期一接受術前評估。如果我有興趣，可以參與這個評估過程。

早上 8:00 準時到達 Dever Eye Institute 報到（見圖一），我發現還有另外一位見習醫師，是一位阿根廷眼科醫師，專攻角膜領域。病患是一位年約 50 多歲的阿根廷女性，曾經接受白內障手術，手術過程順利，術後一度狀況良好。然而，一週後她開始出現角膜水腫的問題，經過三個月的治療，情況有所改善，但在三個月後，病情開始惡化，目前視力小於 0.01。角膜水腫的厚度超過 800um，白內障手術的切口位於顛側（大小與 DMEK 手術的切口相當 2.5mm）。在裂隙燈下觀察，可以看到角膜水腫並有彈力層皺摺，但沒有結疤組織，僅見到水腫情況，並且人工晶體的處於正確的位置。

Dr. Mark Tarry 親切地向病患解釋了手術過程，指出手術將使用局部麻醉，所以病人在手術過程中會聽到解說和指導的談話聲。整個手術預計在一小時內完成，術後病人需要平躺兩個小時，之後可以進行輕微的活動，例如進食或上廁所，其他時間仍需繼續保持平躺姿勢，持續兩天，直到前房的氣體完全消失，才能逐漸恢復正常活動，並恢復視力。

在評估完術前情況後，Dr. Mark Tarry 帶我們到他的辦公室進行了一次簡短的交流 and 拍照（見圖二），並解釋了在接下來的星期二手術中可能會遇到的情況以及相應的處理方法：

1. 若移植的彈力層和內皮細胞層呈向上雙捲狀（這是最理想的情況），可以使用 27# 細彎拍打角膜相對於雙卷中心位置，以打開雙捲移植物。如果前房太深，無法讓移植物打開，則可以使用側向開口來減少前房深度，如果捲曲的一側打開則一邊壓著平坦部位然後再試著拍打使捲狀部分打開（這種方法稱為 Dirisamer 技術）。（1）在這種情況下，如果移植物位於正中心，可以透過側向開口注入 20% SF6 氣體，使移植物附著在

角膜內壁，然後觀察是否露出虹膜邊緣孔洞的一半。如果未露出虹膜邊緣孔洞，可以放點氣體。(2) 如果是偏位但是遠離角膜邊緣角落，可以先灌少量空氣於 **graft** 下方，調整 **graft** 的位置，方式是你希望 **graft** 往哪走，就用.12 提起眼球往要移動的方前移動，同時拍打移植物靠近角膜邊緣角落的位置，往要移動的地方拍打。(3) 如果在角膜邊緣角落的位置，要先拍打移植物 到正確位置再灌氣，拍打 移植物靠近角膜邊緣角落的位置，往要移動的地方拍打

2. 若移植物呈現單捲且捲曲度較嚴重，則需要使前房變深，以使捲狀部分打開。可以通過從側向開口注入水來實讓捲曲打開或讓移植物轉變成雙捲向上，然後讓前房變淺，回到 1.，如果不夠淺，可以用手指壓眼球。
3. 捲得比較鬆像是折一半：(1) 若一半大一一半小，則用 **Dirisamer technique** 的方式，(2) 若剛好一半，則先從 **side hole** 打水往 **iris** 的方向打，讓移植物變成大小不一的一半。

這些指導將有助於我更深入地理解 **DMEK** 手術的操作技巧和挑戰，並將這些知識應用於未來的臨床實踐中。

8月22日

DMEK 手術當天（見圖三）進行了四個病例的手術。第一個病人是之前提到的阿根廷女性，由 Dr. Mark Tarry 主刀，另一位見習醫師擔任助手，我透過監視器觀察了手術過程。

1. 準備受體部位 (Recipient Preparation): 首先，我們標記了要刮除的受體部位，包括 Descemet 膜的大小 (8.0mm)、側邊開口和傷口的位置。我們首先做出側邊開口，注入 healon，然後從病人原本的白內障手術傷口進入，將刮除的 Descemet 膜取出，並注入縮瞳藥，隨後用 ocutome 做出虹膜邊緣孔洞，其參數設定為：vacuum 350; cut 100; aspiration 50; IOP: 36-50mmHg。接下來，我們用灌注液 (irrigation) 洗淨 healon，然後打入空氣以確保 Descemet 膜完全移除，同時確保氣泡均勻覆蓋已標記的位置，最後留下氣體在前房。
2. 準備移植物 (Graft Preparation): 由於眼角膜庫就在 Dever Eye Institute 附近，我們能夠使用最新鮮的角膜。在手術當日，我們直接從 Optisol 中取出裝在管子內的移植物 (大小為 7.5mm)，並將其連接到一個 3c.c.的針筒。然後，我們在玻璃容器中測試針筒的滑

動順暢度和壓力，同時檢查移植物的形態。當針筒順時針轉動時，移植物會逆時針轉動，我們將移植物調整為雙側捲曲朝上的形式，然後將其放入受體前房。

3. 移植 (Graft Implantation)：我們將移植物打入受體前房，首先要確保眼壓不過高。如果前房太深，我們會從側邊開口引流，然後使用細彎工具將傷口壓住，最後取出管子。如果移植物位置不正確，我們會用輕輕的拍打方式調整移植物位置，確保其位於正中央。由於移植物是雙側捲曲朝上的最佳形式，我們按照之前描述的方法進行拍打。接著，我們使用 Dirisamer 技術將另一側的捲曲部分展開，並注入一部分氣體來調整移植物的位置。然後，我們注入更多氣泡，靜置兩至五分鐘，並使用前房光學相干斷層掃描 (anterior OCT) 確認移植物的貼合情況。我們調整氣泡的大小，確保虹膜邊緣孔洞，並確保傷口不會泄漏，最後給病人戴上隱形眼鏡，點上抗生素合併類固醇藥膏，用眼墊包覆。

第二位病人曾接受過青光眼濾泡手術，並進行過 Ahmed 瓣手術。Dr. Mark Tarry 提醒我們，如果 Ahmed 導管擺放位置太過中央，需要剪掉部分導管。此外，對於青光眼患者，如果前房太深，應試圖調整前房深度，如果調整不夠淺，可以使用氣體注入的方式來調整移植物的位置。

8 月 23 日

術後追蹤

第一位阿根廷的病人，前房的氣還有 2/3，但角膜水腫的情形有明顯改善，傷口沒問題，移植物在位置上，藥水有 pred-forte q2h except sleep, cravit qid, betason qn。

Wet Lab

學習製作 DMEK 移植物的過程如下：

1. 首先，在標記的位置處，將組織染色劑 trypan blue 應用於組織上，並保持一分鐘。然後，用生理鹽水 (BSS) 沖洗掉 trypan blue，並在 BSS 中輕輕使用 sinskey hook 劃出一個圈。
2. 接著，再次將 trypan blue 染色一分鐘，然後用 BSS 沖洗。在 BSS 中使用 sinskey hook 和 kelmann 工具，從邊緣輕輕剝離 Descemet 膜的邊緣。
3. 再次將 trypan blue 染色一分鐘，然後用 BSS 沖洗。在 BSS 中使用 sinskey hook 和 kelmann 工具，從一側的邊緣開始，將 Descemet 膜剝離至超過一半的位置。

4. 在 Descemet 膜的中央位置打入一個氣泡，將 Descemet 膜的上半部分分開，並露出上方的部分。在露出的部分上標記一個"S"記號。
5. 然後，將剝離的部分輕輕貼回，再次將 trypan blue 染色一分鐘。然後，用 BSS 沖洗並吸乾。
6. 使用一個 7.5mm 的 punch 輕輕敲擊周圍的區域，然後在 BSS 中撕去周圍的 Descemet 膜。將這些組織放入裝有 BSS 的玻璃容器中。
7. 接著，將中央部分剝除乾淨，再次將 trypan blue 染色一分鐘，然後放入裝有 BSS 的玻璃容器中。
8. 使用充滿 BSS 的吸管吸取這些組織，觀察它們的形狀，並測試推動吸管的力道，以確定適當的移植物型態。
9. 確定後，將移植物植入前房。按照之前描述的方式進行拍打和調整，確定移植物在前房中的位置。最後，將空氣打入前房（見圖四）。

學習 DALK（深層前角膜剝離，用於 keratoconus 病患，保留 Descemet 膜和內皮層）的過程如下：

1. 調整 punch 的切除深度，使其約為角膜厚度的 80%。
2. 接著，將 punch 多轉三個象限，以 angled 小圓刀從最深的部分開始，緩慢地從角膜周邊朝向中心剝離。在靠近中心處時，可以考慮使用較大的圓刀工具，以確保剝離到較薄的程度。

三、心得及建議

(一)我非常感謝高雄榮總院給予我這個寶貴的機會，讓我能夠跟隨專業醫師 **Dr. Mark Tarry** 學習 DMEK 手術。**Dr. Mark Tarry** 展現出極大的熱情和耐心，並且樂意回答任何有關手術的問題，同時也樂於分享手術技巧和經驗。

儘管這次出國學習的時間有限，我仍選擇使用公假自費的方式，但這是一個重要的決定。身為移植科的成員，移植醫學領域的發展變化迅速，所以不斷地持續進步是非常重要的。因此，學習新的手術技術勢在必行。

然而，臨床工作的繁忙以及寫作學術論文的壓力，使我必須在有限的時間內學會新的手術技術。

(二)未來，學習新技術的趨勢可能會更加強調在短時間內快速掌握新技能。誠摯地期望公立醫院可以考慮提供學習費用支援，以協助醫護人員在學習新技術方面更具便利性。

附錄

圖一 2023/08/21 到 Dever Eye Institute



圖二 2023/08/21 於 Dr. Mark Tarry 的辦公室合照



圖三 2023/08/22 與另一位見習醫師和 Dr. Mark Tarry 於手術室合影



圖四 2023/08/23 Wet Lab DMEK 的成果

