

出國報告（出國類別：進修報告）

美國加州大學洛杉磯分校牙醫學院
贗復牙科進修心得分享

服務機關：臺北榮民總醫院口腔醫學部

姓名職稱：鄭冬慧主治醫師

派赴國家/地區：美國

出國期間：107年4月2日至108年3月22日

報告日期：108年6月10日

摘要（含關鍵字）

數位科技應用在牙科治療各方面的技術日新月異、突飛猛進，但各個設備動輒百萬，各有特色也多有美中不足之處需要改進。歐美各國在數位牙醫學方面已發展多年，應用在單顆或小範圍的假牙贗復技術已相當純熟，進而嘗試使用在全口重建大範圍的植牙假牙製作上，但仍有諸多環節需要改進，才能達到如傳統製作方式的精確度。另外 3D 列印的崛起，也帶給假牙製作不同的方向。此次自 2018 年 4 月起於美國加州大學洛杉磯分校(UCLA)牙醫學院(School of Dentistry)暨其臨床教學診所(UCLA dental clinic)贗復牙科及顎顏面贗復科為期一年的進修，研習有關數位口腔醫學最新的發展、臨床應用、前牙美學、全口重建治療計畫擬定、複雜性植牙贗復及顎顏面贗復體製作和數位牙科材料的研發，以及瞭解國際一流學府對於不同層級牙醫師的訓練內容及教學方法。希望未來可提供病患更好的醫療服務，並且也將所學知識及經驗應用於臨床治療、教學及研究上。

關鍵字：贗復牙科學、數位牙醫學、人工植牙、顎顏面贗復體。

目次

| | |
|-------------|-------|
| 一、目的..... | 3 |
| 二、過程..... | 3~8 |
| 三、心得..... | 8~9 |
| 四、建議事項..... | 9~11 |
| 五、附錄..... | 12~18 |

一、 目的

自畢業後進入台北榮總口腔醫學部贗復牙科接受專科訓練也順利成為專科醫師轉眼已逾10年，深感數位牙科發展之迅速，加上人口老化和植牙普及，來本院就診之複雜病例亦越來越多。有幸得到單位長官的支持，讓我有機會能至美國加州大學洛杉磯分校牙醫學院高等贗復牙科及顎顏面贗復(University of California-Los Angeles, School of Dentistry, Advanced Prosthodontics & Maxillofacial Prosthetics)進修。希望利用這一年的時間，能習得國際一流學府在數位口腔醫學最新的發展、臨床應用、前牙美學、全口重建治療計畫擬定、複雜性植牙贗復及顎顏面贗復體製作和數位牙科材料的研發，將該技術和觀念應用於臨床治療與基礎研究上。另一方面，藉由親身參與，深入瞭解國外贗復牙科對學生及各級醫師訓練內容的設計及精神，以提升本部在贗復教學方面能與國際接軌。學成後回到台北榮總服務，期許自己能貢獻所見所學所聞，使本院在贗復牙科訓練及數位牙科治療上成為全國佼佼者，並與科內及陽明大學牙醫學院教授合作，繼續努力提升臨床技能與醫療創新研究。

二、 過程

本人自 2018 年 4 月起於美國加州大學洛杉磯分校牙醫學院(University of California-Los Angeles, School of Dentistry)暨其教學診所(UCLA dental school clinic)跟隨 UCLA 高等贗復牙科(Advanced Prosthodontics)專科訓練計畫主持人 Dr. Kuma Shah 及顎顏面贗復牙科(Maxillofacial Prosthetics)專科訓練計畫主持人 Dr. Jay Jayanetti 學習臨床複雜性贗復假牙治療技巧，參加其所安排之相關課程、演講及病例討論會，並與其住院醫師共同完成「如何提升電腦輔助設計製作之臨時牙冠牙橋贗復物與臨床襯底材料間之接合力」研究，並於 UCLA 牙醫學院科學研究日及美國贗復牙科年會貼示海報，

並繼續論文發表之撰寫。

加州大學洛杉磯分校牙醫學院介紹

美國加州大學洛杉磯分校(UCLA)位於洛杉磯西區的精華地區 Westwood，校園環境清幽美麗，牙醫學院在全美排名名列前茅，匱復牙科專科訓練更是許多受訓醫師心中的首選。牙醫學院座落在 UCLA 校園東南隅，包含一棟地上七層地下兩層的教學研究樓以及一棟地上三層地下兩層的牙科門診大樓。匱復部門細分有高等匱復牙科、顎顏面匱復科及專門處理身心障礙或複雜的全身系統性疾病的醫院牙科。所有匱復相關的門診、技工室、行政單位、再教育中心及研究中心都在地下兩層；匱復部門的住院醫師皆有專有工作室和討論室。匱復牙科專科訓練為期三年，完成後可再接受顎顏面匱復一年的次專科訓練。由於 UCLA 牙醫學院的門診屬於公立，並且由教授指導學生治療，收費較私人診所或教授級醫師便宜，因此病患相當多，必須耐心等候，並簽同意書，無故失約必須繳交失約費，多次失約即喪失就診資格。牙醫學院旁就是醫學院，一樓就是 UCLA 生物醫學圖書館(Biomedical library)，館藏豐富，包含各種電子期刊、電子書及影音資訊，資料搜尋相當便捷。

門診觀摩部分

臨床觀摩的時間，可以依照課程的安排分別至高等匱復牙科及顎顏面匱復牙科跟診學習。在高等匱復牙科的部分，進入此門診治療的病人，皆是非常複雜，需要全口重建的病人，所以可以見到各式各樣的全口植牙匱復、全口固定假牙重建。加上美國民情、文化、保險及高昂的醫療費用，病人選擇拔牙後植牙手術的意願較高。由於匱復牙科的教授們並沒有在牙醫學院的診所看診，而是在 UCLA 醫院另外開設教授門診 (faculty clinic)診治病人，收費高昂，無法讓學生跟診觀摩，所以我們主要是在學生門診 (student clinic)觀摩接受匱復牙科專科訓練的住院醫師治療病患。雖然如此，每一個診次皆有 UCLA 匱復牙科專任或兼任的老師進行臨床指導，因此可以看到不同的治療方法，也可以隨時跟老師們討論。但在顎顏面匱復科，因為教授們就在這裡診治病患，因次有機會可以看到教授直接治療的過程，及後續匱復體製作的步驟。

由於鑲復牙科的治療和其他專科最大不同之處就是病人離開後，還有很多在病人牙齒模型上的工作要繼續，例如：模型處理、雕蠟型、排牙、製做臨時牙套、假牙包埋、數位設計植牙手術模板等，以便下次就診時可以進行到下一階段，因此住院醫師的晚上和週末幾乎都是在他們的工作室趕工，我們也可以針對有興趣的部分觀摩。

除了假牙製作，也有機會看到口腔外科的教授 Dr. El Ghareeb 指導鑲復牙科住院醫師做植牙手術，一般都是由住院醫師主刀，教授在旁當助手並指導，我們也可以當助手學習，讓他們不只是會做植牙假牙的部份而已，而是能夠真切的瞭解到整個治療的完整過程，讓之後的跨科間討論更容易彼此理解。另外也有機會可以看到教授與合作廠商正在研發的植牙新零件在病患口中測試，此裝置是利用溫度的改變，讓牙套或可拆式植牙假牙得以在後續長期追蹤時方便拿下，也不需使用黏著劑，非常的新穎有趣。而可攜式牙科 X 光機直接連結診間電腦，讓治療間只需照數張牙科根尖 X 光片的病人，不需離開診間去位於不同樓層的 X 光室照射，大大減少了等待的時間。

數位牙科發展

學校提供了非常充足的數位牙科相關設備供住院醫師和牙醫系學生使用，包括：各家的口內掃描機、口外模型掃描機、五軸研磨機、3D 印表機、臉部掃描機……，也與許多家擁有先進設備的牙體技術所合作。在臨床應用上，使用口內直接掃描之數位取模或是口外模型掃描機取得模型之數位資料，結合椎狀射束電腦斷層掃描病人影像甚至假牙的影像，利用電腦軟體設計出不同階段的植牙手術導板，再以 3D 印表機列印出來，準確的轉移鑲復導向治療計畫的人工植體位置。除此之外，利用設計軟體及研磨機，可以製作出強度較佳的臨時鑲復物供患者較長時間測試與使用，並可以作為正式氧化鋯鑲復物的原型。亦可以利用軟體做前牙美觀的評估，讓病人能更容易理解治療計畫，使醫病溝通更為順暢。而顎顏面鑲復的教授 Dr. Jay Jaynatte 也嘗試著利用電腦軟體設計局部活動假牙金屬支架，輸出蠟型後再鑄造；或是以研磨機直接做出植牙臨時金屬連接支架，應用在植牙後立即裝置假牙的顏面缺損的病例上。對於因口腔腫瘤切除下顎之病人，過程多為先以腓骨或橈骨重建，待癒合穩定後再植牙，

然而因著數位的進步，在一些合適的病例上，可以直接利用軟體模擬腿骨重建，預計日後植牙的位置後 3D 列印出手術模板，於同一次手術中在腿骨中放入植體並重建下顎骨，大大減少病人等待的時間。由於學校的設備非常的先進，又有一位很厲害來自日本的牙技師，製做的顏面匱復物栩栩如生，因此在中東戰事中失去耳朵或鼻子的士兵，當地的醫院會利用臉部掃描機掃出病人另一側完整的耳朵，使用軟體轉成鏡像或是家屬中和病人長相相似的鼻子，利用 3D 列印出原型，搭配臨床照片，空運至 UCLA，請住院醫師製作成更細緻的蠟型，用矽膠包埋染色後寄回顏面匱復體，達到國際醫療間之互助合作，也為這些顏面有缺損的人們帶來了新的盼望。而住院醫師只要對匱復數位化有興趣，或是有任何想法想嘗試，老師們都願意給予協助或尋找資源。在病歷數位化方面，所有病人的相關資料、約診時間、臨床牙周檢查紀錄、匱復計畫書、同意書、X 光片都是使用在美國牙醫學院間常用的 Axium 軟體整合，病人可以利用手寫板線上簽署，或是醫師可以掃描紙本上傳，完全達到無紙化的概念。

參與相關課程與會議

除門診觀摩之外，亦固定參加該校的住院醫師上課與會議，包括匱復牙科文獻討論、植牙課程、匱復暨牙周植牙聯合討論會、牙科材料、顎顏面匱復體、跨科病例討論會等，瞭解其住院醫師的教學內容與跨科的團隊運作，也和鄰近的榮民醫院以及南加大匱復牙科住院醫師一起參加聯合訓練課程。那裡的學生很勇於發表自己的意見與想法，不需老師提問，彼此間會熱烈討論，老師也很有耐心解說，並鼓勵同學上課中隨時可以打斷，隨時詢問。每一位老師的課都讓我聽得津津有味，讚嘆他們淵博的學識、精彩的病例與有條有理又不冗長的講課，更不藏私的將上課的資料分享給我們。Dr. Shah 也常邀請其他國家或學校的教授來做特別演講或匱復流程數位化的經驗分享，彼此切磋學習。已退休的前匱復牙科主任 Dr.Beumer，是美國研究顎顏面匱復國際知名的學者，更花了整整半年的時間，將他做編著的植牙教科書從到尾給我們上一遍，真是相當寶貴的經歷。

觀摩牙醫系學生的教學

跟診和上課之餘，也有機會觀摩牙醫系學生的教學與臨床的看診。期間參加了牙醫系學生匱復相關課程，例如：局部活動假牙、全口假牙、基礎植牙、牙科材料等。每堂課的內容都相當精實，學校使用一個學習的平台，符合修課身分的人，都可登入，老師會把上課的 ppt 檔及補充閱讀資料、相關影音上傳，便於學生複習，隨堂測驗也利用同一平台，相當方便。更有老師使用手機 app kahoot-一個快問快答的線上軟體，以遊戲的方式課後小考，非常刺激有趣，並可得到即時的反饋，相當適合數位新世代的學生。實驗室的部分，每位學生皆有人頭操作模型和電腦可以同步播放上課的教材。實驗課為小組教學，有多位老師參與可隨時給予指導，師資充足，教學品質良好，住院醫師也必須參與，達到教學相長的目的。

研究方面

UCLA 的匱復牙科非常幸運，擁有一個研究中心-Weintraub Center，有非常多創新的研究在進行，例如：植體表面處理、基因與植牙骨整合、氧化鋯植體、幹細胞、生醫材料等，也擁有多項專利。在上課的期間，常有機會聽到教授分享他們最新的研究，有興趣繼續詢問的話，教授都很願意分享，也得以參觀實驗室作業與觀摩臨床研究。每年於六月間會舉辦匱復牙科科學日，將臨床和研究部門一整年的成果彼此分享，也呈現給所有的研究經費贊助者。每位匱復牙科的住院醫師都必須在訓練期間完成一項研究並發表，也很幸運的能夠尋求專職研究和教學的教授指導。在最後 3 個多月的時間我有幸可以和匱復專科住院醫師一起做了一個研究，主要是探討「如何提升電腦輔助設計製作之臨時牙冠牙橋匱復物與臨床襯底材料間之接合力」。在二月底將試驗研究(Pilot Study) 結果於 UCLA 牙醫學院每年的科學研究日貼示了海報；5 月底於美國匱復牙科學會 101 周年年會貼示實驗結果海報，同時也將完成論文投稿。

參加美國匱復牙科學會 100 週年年會

5 月底至芝加哥參加美國匱復牙科學會為期 4 天的年會。適逢 2018 年正好是美國

贗復牙科學會(Academy of Prosthodontics)成立一百週年，舉辦了許多特別演講，內容相當充實，聽著年長的教授娓娓道出植牙歷史與發展經過，有種說不出的感動。與會者皆為美國各個牙醫學院贗復牙科的指導教授以及退休的榮譽教授，更有數不清的教科書作者，看著他們雖然年事已高，卻仍保有對贗復牙科教學的熱情，繼續投身於發展線上教學網站、全口假牙和局部活動假牙教育軟體，或是結合虛擬實境，幫助學生能更容易學習。

三、心得

在 UCLA 的一年，見識到嚮往已久的贗復牙科專訓練，認識了來自世界各地的同學，每個人的身上都有值得我學習之處，感觸良多。首先要感謝口腔醫學部的老師們，當年他們在美國接受了完整的三年以上專科訓練，了解各專科訓練的精隨，原汁原味的帶回來教導我們，使我們得以受惠。而我們的住院醫師在病例討論的資料準備和報告上，臨床治療的能力上一點也不遜色，甚至做的更好。但是我們的學生和人家不同的在哪兒呢？也許是亞洲學生的特色，乖乖聽老師教導，不太主動發問，等待有人提供正確答案；或是每天繁重臨床的工作，讓他們忘了要去思考每件習以為常的事情背後的細節和原因；亦或是我們提供的教導或是方式需要改變？衷心的希望自己能將這一年受到的衝擊和洗禮，轉化為學生實質的幫助。

數位化在贗復牙科的應用仍在不斷的嘗試和改進之中，要能夠完全取代傳統的製作流程與方式，還有很多瓶頸。Dr. Shah 告訴我，這些年來，他前前後後已經買了十多台口掃機，為了研究，為了創新，花了相當多的經費，但是身為一流學府，這是必須的。他們老師這一輩用傳統的方式已經非常嫻熟，又快又好，臨床的數位化對他們來說是興趣，而非必須，但對這世代的贗復醫師而言是必須要會的，但並不表示要丟棄過去的方法，而是要有能力在兩種製作流程方式轉換，帶來最好的臨床效果，所以要學習更多的知識，而且是在基礎打穩後才加入數位的訓練。所以在 UCLA 數位操作最厲害的是贗復牙科的住院醫師，他們靠著網路自學和學長姐經驗傳承，花了相當多

的時間嘗試與摸索，也因著他們的勇於嘗試，發表了很多的文章，而老師的責任是提供設備、病人和想法，並在遇到困難時予以協助。讓我想到，我們也有優秀的住院醫師，完成訓練後卻不願留下，細問其原因，數位設備的缺乏是其中之一。希望日後有些設備的添購，評估的不完全是臨床績效，提供學生可以嘗試創意的機會及提升研究發表也能一併列入考量。

課餘之時最常待的地方就是一樓就是生物醫學圖書館(Biomedical library)了，除了便捷的文獻資源，整個佈置也充滿了討論的氛圍，除了傳統的白板、數位白板、還有很多大的電視螢幕供放大輸出，甚至桌面也是白板或玻璃白板，白板筆也垂手可得，也可向櫃檯借筆記型電腦使用。午休或下課時間學生湧入，一邊吃飯一邊討論，相當熱鬧，跟一般安安靜靜不能飲食的圖書館印象相差很多，有時還有提供免費的香蕉、蘋果、咖啡和按摩服務，不過當然也有提供非常安靜的區域供需要的人使用。由於加州天氣相當的好，大部分的日子都是陽光普照，所以走出建築物後有草地和各個角落可以供學生和教職員用餐和唸書，可以在課間或工作間享受短暫的寧靜。身處在這樣的環境會讓人思考將來要如何創造一個工作和學習都愉快的環境，讓大家在忙碌的生活中得以尋得一個平衡點得以兼顧醫療服務、教學和研究卻仍保有自己的生活。

四、 建議事項

1. 增購贖復牙科數位化所需設備與軟體

利用數位工具幫助臨床牙科教學、診斷及治療甚至創新研究是目前全世界都積極參與之事。臺北榮總贖復牙科可說是全台灣假牙製作最多的醫學中心，處理許多複雜病例，同時肩負訓練眾多實習牙醫學生、PGY 住院醫師及專科訓練住院醫師的責任，與國際接軌是勢在必行的。希望院方能協助編列預算採購所需設備與軟體，讓我們能早日參與其中。

2. 提供牙技師進修機會及增加配合的牙技所

數位假牙及植牙導板製作要精準有效率，絕對需要專業的牙技師配合，才能達到最佳效益，使臨床醫師能專心治療，免於耗費大量精神與時間在軟體操作和試誤學習上。希望將來能提供贗復室牙體技術師進修的機會，同時也能與具備製作較複雜假牙設備之牙技所簽訂合約，讓整個數位化流程能有最完美的結果。

3. 假牙資料數位化

雖然 3D 列印假牙材料的強度仍有改進空間，但是在此之前，我們可以把病患在此製作的假牙利用模型掃描機掃成數位檔存留下來，成為病歷資料之一，將來有需要時可直接列印出，減少重新製作所需的時間，也可以成為研究的資料。會有這樣的想法是因為我有幾位年長的病人，定期追蹤回診皆一切順利，突然有一天發現他們開始忘了把假牙拿下清潔，甚至有晚上如廁時把假牙掉到馬桶裡沖走，但卻再沒體力配合從頭再做一副假牙。希望院方能提供足夠硬體設備，以便將來能儲存大量的數位化資料。

4. 訓練顎顏面贗復人才

在美國，要能進入顎顏面贗復專科訓練，必須在當地完成 3 年的贗復牙科專科訓練後才可申請一年的次專科訓練。我在 UCLA 時遇到一位來自泰國的女醫師，正是由她所任職的醫院送出來接受三年美國密西根大學贗復牙科專科訓練後至 UCLA 接受一年的顎顏面體贗復專科訓練。希望將來若有合適的人才，院方也可以支持。

5. 增加特約主治醫師

目前台灣在美國接受完整專科訓練的贗復牙科醫師，大都是自費出國進修的，也許曾在榮總接受實習醫師訓練，但之後並未在此完成住院醫師或總醫師訓練，更遑論成為主治醫師了。但他們教學的熱誠，處理複雜病例的經驗與能力，對我們的臨床治療及教學都是非常寶貴的。希望院方將來能同意增加此類特約主治醫師，讓我們的學生能有機會接觸多方的指導，每天每診皆有專科醫師專心的提供臨床指導，使訓練更紮實。

6. 贖復治療計畫同意書數位化

在 UCLA 牙科診所，所有的病歷資料都是數位化的，包括病人的治療計畫同意書以及假牙蠟型要送去做正式假牙前的再次同意書，但是由於每個病人缺牙及口腔狀況都不一樣，無法用單一形式的同意書以偏概全，必須客製化後上傳，希望將來資訊室能協助我們。

7. 提供論文寫作協助

由於 UCLA 有來自世界各地非英語為母語的學生，甚至英文為母語但不擅長寫科學論文或計畫的學生，因此學校提供了專門的人協助，從有研究構想、資料庫搜尋到撰寫論文都可預約時間討論，大大減少了獨自摸索的時間，也提升了學校整體的研究表現。

8. 贖復住院及實習醫師工作室

由於假牙製作的過程中，常會遇到大範圍修整或修補，過程中會有許多粉塵及使用許多粉末和揮發溶劑，並花費許多時間。若在診間進行，一則佔用治療椅能夠治療其他病人的時間，再則影響診間的空氣品質。病人或是等待多時，或是行動不便、路途遙遠，來就診一次著實不易，若能讓病人在院區內利用等待假牙修補的時間，用餐或散步，我們的醫師可以盡快於隔離的工作室中完成，減少病人就診的次數，其實是雙贏的做法。非常感謝院方提供三門診大樓 8、9 樓空間讓我們得以有嶄新的診間為病患服務，但由於空間的關係，比較可惜的是我們的贖復住院及實習醫師工作室仍留在第二門診 8 樓，目前使用上和學生監督指導上相當不便，希望日後若有機會，也有鄰近剩餘空間，可以供搬遷贖復住院及實習醫師工作室。

附錄



UCLA 牙醫學院及其教學診所



贗復牙科及顎顏面贗復科診間



牙科用可攜式診間X光機



住院醫師贗復工作室



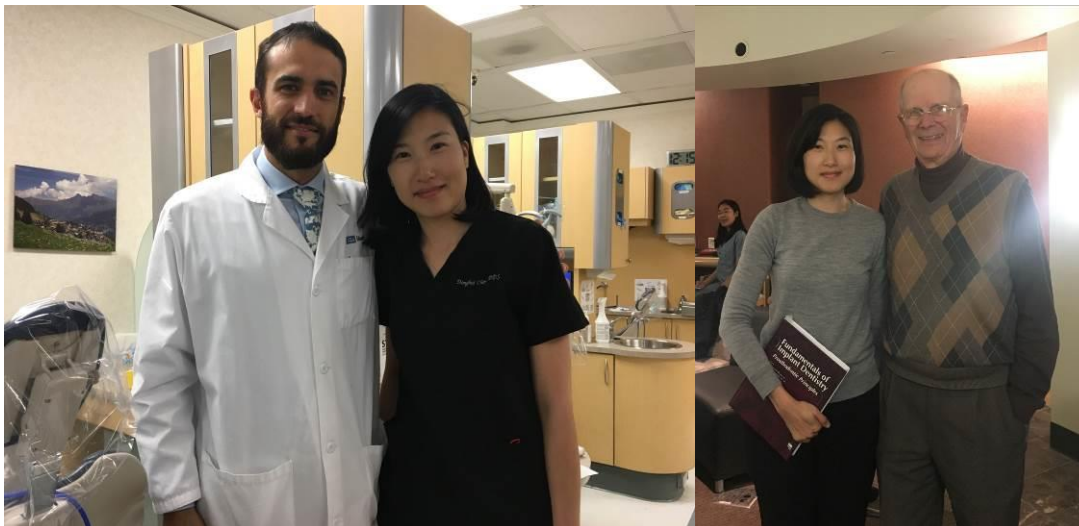
學生教學實驗室



左圖：固定假牙贗復室；右圖：活動假牙贗復室



與 Dr. Shah 以及贖復科住院醫師們合影。



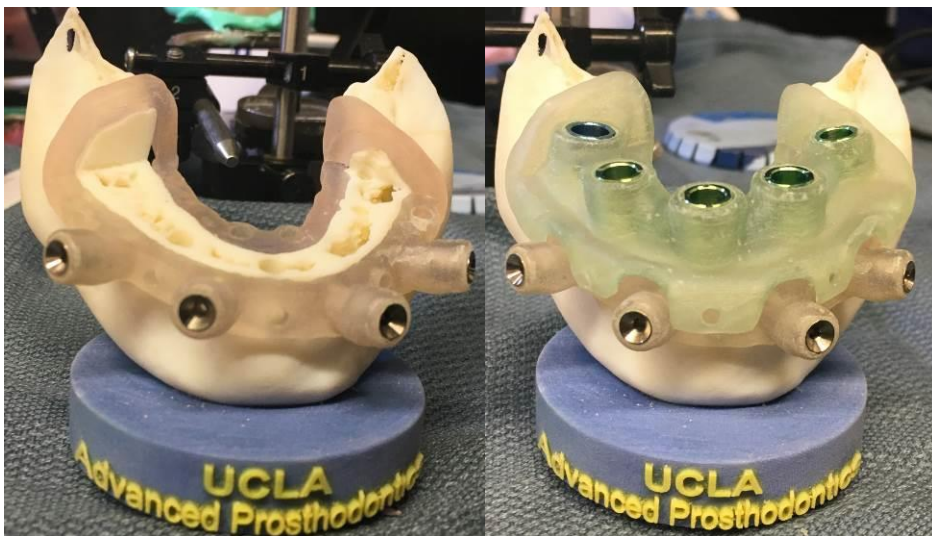
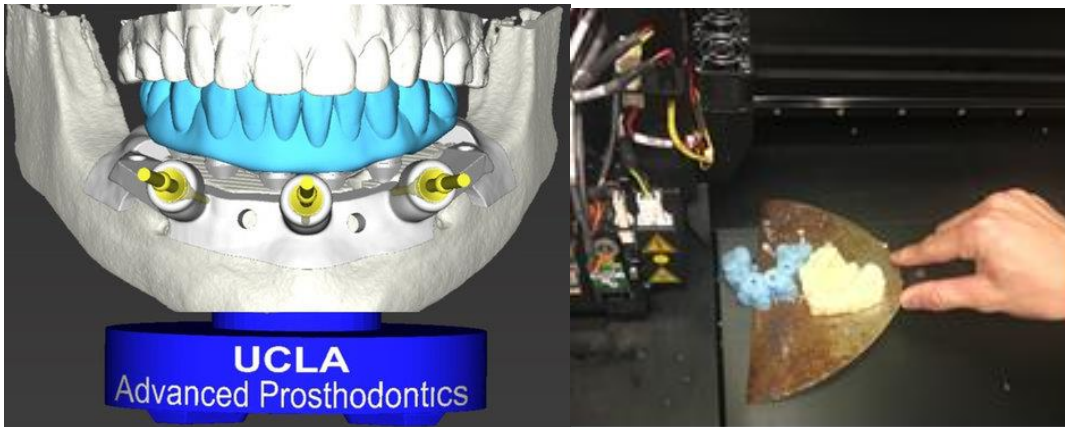
左圖：與 Dr. Jay Jayanetti 合影。右圖：與 Dr. Beumer 合影。



贖復治療計畫討會



UCLA 數位設備：a. 3D 列印機；b.五軸研磨機；
c.診間研磨機；d.數位工作間；e. 口內掃描機



數位植牙手術導板設計、3D 列印與成品



各式植牙全口重建贗復假牙



顎顏面贗復物及植牙金屬支架



UCLA 牙醫學院科學日貼示海報及美國贖復牙科年會貼示海報