

出國報告（出國類別：進修）

2015 年赴美國
及
德國
進修報告

服務機關：台中榮民總醫院

姓名職稱：口腔醫學部住院醫師 羅以芳

派赴國家：美國 德國

出國期間：01.2015- 01.2016

報告日期：01.31.2016

摘要

為學習歐美先進國家之技術，於民國 104 年 1 月至 6 月至美國德州醫學中心 Houston Methodist Hospital 進修 3D 影像應用至正顎手術之技術，並於下半年(7 月至 1 月)前往德國慕尼黑大學(Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Ludwig-Maximilians-Universität München)牙科進修。此行在得到美國指導教授 Dr. Gateno 及 Dr. Xia 以及德國指導教授 Professor Dr. Hickel 及 Professor Dr. Kühnisch 之首肯之下，分別在美國及德國進行了經驗學習及交換。本次進修除了牙科方面的經驗交流及獲得之外，在美國及德國社會經驗以及文化上的汲取也為一大重點。一個國家的強盛並非憑空而來，而是要人民共同團結努力創造，敬業踏實，方可達成。也冀望歸國之後能應用在未來臨床工作上。

目 次

摘要.....	2
目的.....	4
過程.....	5
心得.....	12
建議事項.....	14

目的

有感科技日新月異，科技的進步同樣帶領醫學的進步，從 Dr. Wells 的初次使用笑氣拔牙開始，外科技術可謂一日千里，而美國更為尖端科技的領導者。在職業生涯中，治療過許多需要正顎手術的病患，有感本院目前使用的 2D 影像對於治療計畫能提供的資訊有限，對於病人的助益可謂不足，因而前往 Houston Methodist Hospital 口腔顎面外科學習各種不同 3D 技術及治療計劃對於正顎手術的應用，並在進修期間至 University of Texas 參加矯正研究所之訓練課程，及參與臨床正顎手術的過程和門診追蹤。下半年則前往德國，巴伐利亞邦首府慕尼黑大學醫院進修。德國為一社會福利非常健全且兼容並蓄之先進國家，從此次對於中東敘利亞難民之寬容收容便可窺之一二，同樣的，他們對於弱勢族群之照顧也不遺餘力。進修科別為牙齒保存科，主要內容為兒童牙科及身心障礙牙科。冀將所學之經驗帶回台灣，改善牙科及整體醫療環境。

過程

Methodist Hospital 位於美國德州休士頓的”德州醫學中心”區域內，此處聚集了許多世界上知名的醫學中心，而 Methodist Hospital 更為其中的翹楚，如果說 M.D. Anderson 是以治療癌症而聞名，那 Methodist Hospital 則是以提供精密高端的治療享譽全美（圖一）。



圖一:此行進修之處，Methodist Hospital
Research Institute

在初到之時，醫院便安排一系列的抽血健檢及職前訓練，使我們能以最快的速度融入環境。指導教授 Dr. Gateno 擁有自己的正顎手術團隊，除了一起合作的矯正醫師外，還包含來自世界各地的工程師，數學家，3D 列印公司。另一位指導教授 Dr. Xia 則為具有電腦理工背景的口腔顎面外科醫師，是為美國推動 3D 導向進行正顎手術的先驅。在他們治療計劃擬定步驟中，使用到大量的電腦作業作為輔助，且必須使用病患的斷層掃描影像重組成 3D 立體影像作為一切治療計劃的主軸。一個完整正顎手術治療計畫的生成，必須使用到四到五種不同的軟體來設計，並且其間必須要互相轉換檔案編輯。雖然以時間的角度來看，使用 3D 擬定治療計劃並非最節省時間的方式，但是在治療成果上，絕對是非常穩定，術後成功最能預測的方式。

目前在台灣，正顎手術還是以 Eye Balling 的方式，評估病人顏面比例及各個不同的特徵及數值，作為正顎手術治療計劃的參考。這種方式不但非常仰賴醫生的經驗，且也考驗醫生的專注力及對臉部的解讀。但在 Dr. Gateno 與 Dr. Xia 的團隊，已經將此轉換為在立體頭顱影像上點取各個對稱的解剖構造，並記錄座標值，並且由休士頓大學的數學家，發展出一套計算病患正中矢狀面的計算系統。(圖二)

31			32			33			34			35			36			37		
L00			L1R			L1L			L2R			L2L			L3R			L3L		
x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
128.8339	59.658	-35.8822	126.2069	59.9859	-36.1429	131.5364	59.6912	-35.7032	120.6746	61.3948	-36.4911	136.7794	61.1509	-35.5791	114.9504	64.8455	-35.9578	142.1557		
112.7	73.9649	-42.6988	109.7598	73.9091	-42.7489	115.5283	73.8674	-42.5787	104.4384	76.5226	-43.1955	120.7721	76.3038	-43.1665	99.1614	81.2541	-43.1266	125.8622		
129.9012	73.8496	-29.8997	126.9525	73.8253	-29.8277	132.5804	74.2747	-29.9191	121.3715	74.8853	-29.5186	138.3346	75.9001	-29.4261	115.33	78.3207	-28.5528	143.3996		
113.2487	69.2617	-45.6334	110.3664	69.2174	-45.5133	115.7941	69.6406	-45.8023	104.7635	70.1714	-44.7926	121.0629	71.005	-45.1463	99.4941	72.2306	-43.1047	126.3122		
123.2473	80.8754	-28.4746	120.4047	80.8286	-28.0477	125.9555	81.1329	-28.8056	115.2106	82.1327	-27.2264	131.3883	82.6311	-29.3501	110.2821	84.8119	-26.5301	136.3808		
126.2744	57.0799	-35.7947	123.6564	57.3112	-35.8368	129.2616	57.6359	-35.8056	118.286	58.8821	-36.2472	134.2363	59.2188	-35.6744	112.5103	62.3736	-36.752	140.0489		
125.4653	71.9543	-45.0453	122.5134	71.9308	-45.0998	128.3158	72.057	-45.1276	116.4697	73.7195	-44.8719	134.2448	73.5563	-44.9882	110.9832	78.0588	-44.4334	139.7913		
114.436	73.2745	-49.7803	111.1631	73.6853	-49.8071	117.9745	73.4973	-49.8088	104.353	75.0065	-49.4655	124.4761	75.9553	-49.725	97.996	78.5901	-48.8759	130.1202		
124.3588	69.3392	-40.3806	121.6092	69.6466	-40.1274	126.8028	69.4118	-40.421	116.2281	70.9857	-39.5663	132.6595	71.0739	-40.313	111.5002	73.6821	-39.0802	137.8831		
118.9832	66.8959	-17.9316	116.0736	67.4676	-17.9793	122.0886	66.6827	-17.7787	110.1757	70.5785	-18.7177	127.9667	67.8454	-17.596	105.6219	75.5173	-18.5697	133.5938		
0.2597	28.9657	37.158	-2.5077	29.0135	37.2527	2.7337	29.3029	37.0958	-7.4598	30.5442	37.2577	7.859	31.1273	37.6651	-12.5677	33.2256	38.4117	13.425		
0.2823	77.4468	43.1987	-2.7549	77.465	43.2207	2.9699	77.7121	43.09	-8.4481	79.1797	43.7104	8.7011	79.2848	43.6445	-13.4978	82.4685	44.9849	13.6539		
101.3791	58.8911	-38.5875	98.5401	59.0202	-38.3999	104.0496	59.0153	-38.7293	93.2397	61.1777	-37.9783	109.9805	60.7189	-38.8142	88.3544	65.613	-36.6242	114.5425		
109.8035	78.2977	-34.3506	106.2984	78.4828	-34.1858	113.2773	78.4693	-34.2443	99.745	80.0544	-33.9022	119.0778	80.9269	-34.4213	93.7974	84.2806	-32.8643	124.7221		
111.3541	65.3316	-28.3567	108.2912	65.4331	-28.5372	114.1428	65.6804	-28.3552	102.2702	67.3987	-28.945	120.1825	67.5604	-28.0113	96.9364	72.1817	-27.9668	125.4186		
119.6589	69.4679	-45.8862	116.7285	69.3484	-45.7201	122.5574	69.7478	-45.8678	110.9612	70.9814	-45.1588	127.9108	72.0976	-45.548	106.045	75.0494	-44.1729	132.4551		
141.7417	59.9432	-67.2548	138.2646	59.9902	-67.527	144.4754	60.3748	-67.3467	132.4122	61.124	-67.2896	150.402	62.6822	-66.6125	126.4171	64.2813	-67.9041	155.6397		
107.3411	65.7558	-74.8486	104.4346	65.7424	-74.8173	110.0498	65.8545	-74.9361	98.9184	67.1844	-74.9388	115.8242	67.7405	-74.9034	93.7257	70.1155	-74.7016	120.9994		
112.9918	67.4495	-41.471	110.2058	67.7787	-41.3514	115.9511	67.5955	-41.5332	105.302	69.3091	-40.5642	120.7359	68.8665	-41.6088	99.9748	72.9714	-39.6548	126.3982		
120.3195	63.3407	-81.4605	117.5486	63.3353	-81.3679	123.1905	63.8097	-81.6123	112.0442	65.435	-82.0737	128.4151	64.5187	-82.2659	108.3008	68.6209	-82.6101	133.3564		
110.3771	71.7798	-52.3537	107.4081	71.8744	-52.3969	113.4084	72.1054	-52.2503	101.545	73.2628	-52.2111	119.3946	74.3883	-52.3024	95.4605	76.5978	-51.1063	125.4218		
155.8281	68.2026	-103.398	153.3432	68.7858	-103.797	158.6361	68.0137	-102.994	147.9904	70.3298	-104.467	163.5837	69.1627	-102.781	143.4563	74.0503	-104.287	168.5681		

圖二：由這些 (x,y,z) 座標，可以計算出病患的正中矢狀面，作為擬定該病患治療計劃的第一步，特別是顏面不對稱的病患。

在經過層層精細的計算後，我們不但可以從 3D 影像先預知手術難度，且可以用在電腦上檢視最後移動後的成果。再以軟體設計手術導引板，最後以 3D 印表機，印出導引板。由於不像傳統牙科方式，導引板須以熱聚性或自聚性樹脂製作，因此也免除熱脹冷縮所造成的材料變形及收縮，更為便捷準確。在手術中輔以手術導引板，可以精準的移動病患的每一個骨塊到治療計劃所設計的位置，因此甚少有誤差的產生，可以帶給病患最精準的手術成果。

在 Methodist Hospital 進修期間，除了在 3D 設計正顎手術治療計劃方面有長

足的收獲之外，也同時參與了 University of Texas 的矯正研究所的課程，由 Dr. Gateno 授課，由於 Dr. Gateno 是以口腔顎面外科醫師的觀點出發，教導矯正醫師如何治療病人，因此這門課對我來說特別的受用。

另外，於進修期間也協助實驗室團隊，進行相關的 3D 正顎手術發展的論文。一篇主題為 **Automated Three-Piece Digital Dental Articulation**，另外兩篇仍在進行中，近日會投稿至國際期刊。



圖三：協助 Methodist Hospital 之論文。

德國為世界數一數二之先進國家，是歐陸主要的經濟及政治實體之一。國民生活水平亦名列世界前位，並擁有完善的社會保障制度。德國擁有世界上歷史最悠久的全民醫療保險制度，始為 1883 年俾斯麥的擘畫，實施已逾百年，至今仍完善運作中。德國牙科材料工業發達，世界上頂尖的牙材公司皆為德國人所創立，其出產的牙科材料幾無人能出其右；再輔以實事求是的嚴謹敬業的態度，使德國的醫療始終處於領先世界之地位。

慕尼黑大學，全名為 Ludwig-Maximilians-Universität, München，簡稱為「慕尼

黑大學」或「LMU」，是一所位於德國巴伐利亞州首府慕尼黑的綜合性大學。慕尼黑大學為全德國排名第一，亦為全歐洲最著名大學之一，以其雄厚的學術研究實力享譽國際。慕尼黑大學除了擁有歷史悠久的市內醫院，以及相關的專科醫療院所，還有位於 Großhadern 的大型綜合醫院。如今多數的慕尼黑大學的研究機構分散在城市中心地帶。此次進修的牙科（Zahn-, Mund-, Kiefer-,Klinik）為獨立五層樓之建築，位於慕尼黑市中心，鄰近慕尼黑火車站，交通十分便利。

(圖四)



此處不僅為醫院，同時也為牙醫系學生上課之處，牙醫系學生在高年級時需在此上課，並在模擬人頭上進行操作，確認操作一切合格後，才能進行臨床的實習。此建築內另設有一整層的實驗室，佔地十分遼闊，設備也時常更新，也造就了活躍的學術風氣。由於慕尼黑大學為德國少數進行身心障礙牙科醫療的成員之一，因此還另外設置身心障礙的看診獨立空間，而且無障礙空間設想十分周全，從入門到就診，皆已規劃妥善。診間內也特別寬敞，方便輪椅運行，

或甚至可以讓病人直接躺在輪椅上看診。且也設置有特別的無障礙洗手間，可讓家屬陪同如廁，且不覺侷限。若本院欲發展身心障礙牙醫，在空間設計之整體規劃上，德國非常值得我們借鏡：由於身心障礙患者主要問題是行動不便，看診也需家屬陪伴，診間空間勢必與一般病人的不同。若按照一般行動正常病人的就診動線，則無法滿足行動不便患者的看診需求，使就診更加困難。

台灣由於公共衛生策略尚未完善推行，以及父母對於口腔衛生之照護往往忽略之故，因此台灣學齡前孩童之早發性齲齒(Early Childhood Caries)十分盛行，加上孩童合作度不佳，往往是臨床上治療最常遇到的難題。遇到此類病患的解決方式便是全身麻醉進行牙科治療，但是台德兩方，針對全身麻醉的牙科治療方針有很大的不同：在台灣，兒童牙科醫師會就目前病灶，盡可能的以最保守的方式治療，以留下最多數目的牙齒為目標來治療；但在慕尼黑大學，則是考量病人的整體預後狀況，以病人及其家屬最大的“福祉”來作治療計劃。如此，可以免除以下的狀況，例如：勉強留下的牙齒，在術後數月後二次蛀牙，原本已經不合作之病患又面臨到多次牙科治療的棘手困境。

在台灣不論是兒童牙科，或是身心障礙牙科，最常遇見的難題便是病人無法合作，原因大部分是來自於恐懼與害怕。此時牙醫師的責任便是將病人的恐懼去敏感化，達成互信的目標。但也有時候仍會失敗，此時有些醫師會採取束縛帶的裝置，將病患束縛起來，以便完成牙科治療。但德國施行人道主義已久，

使用束縛帶是違法的行為，因此當病人不合作時，醫師除了嘗試更多的 Behavior Management 行為控制之外，另一個方式便為施行全身麻醉。原因出自于小朋友的意見跟牙科經驗也是被重視及尊重的，所以甚少聽到家長叱責小朋友，或是迫使小朋友接受牙科治療的景象。當牙科治療已經成為壓力時，家長多半會採取全身麻醉的方式，讓小朋友（或是身障患者）接受更完善，高品質的治療。

德國的學習風氣十分開放自由，學生及住院醫師必須自主性學習，並不像本國教學醫院，每天都有 paper reading 或是 textbook reading 的晨會。在他們想法中，現今學習資源如此豐富且取得容易，讓主治醫師日復一日聽取相同內容的晨會已經淪為不必要。如果臨床上有疑問，隨時都可以與主治醫師討論，但是不必要的晨會時間不施行已久。



圖五：與慕尼黑大學同事。

德國公共衛生十分成功，也相當注重預防性醫療，在台灣仍在推行中的臼齒溝隙封填劑，在德國已經是常態。他們對於齲齒率高的兒童及身心障礙之病患，治療理念與台灣不同，比起刷牙次數，他們更重視飲食習慣。此

次進修時間內，也在指導教授（Prof. Dr. Kühnisch）指導之下，完成了臼齒溝隙封填劑的系列研究，並將在近期內投至國際期刊。（圖六）

Which factors does influence shear-bond strength of fissure sealants?

Meng-Ling Chiang¹, Sebastian Birnbauer¹, Vinay Pittitika¹, Yi-Fang Lo^{1,2}, Alexander Cripps³, Reinhard Hicker⁴, Nicoleta Ilea¹, Jan Kühnisch¹

¹ Department of Conservative Dentistry and Periodontology, School of Dentistry, Ludwig-Maximilians-University of Munich, Munich, Germany.
² Department of Pediatric Dentistry, Chang Gung Memorial Hospital, Chang Gung University, Taiwan.
³ Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Taichung Veterans General Hospital, Taiwan.
⁴ Department of Medical Informatics, Biometry, and Epidemiology, Ludwig-Maximilians-University of Munich, Munich, Germany.

Journal: Dental Materials
Short title: Shear bond strength for sealant materials
Key words: Pit and fissure sealants, Shear bond strength

Address for correspondence:

PD Dr. Jan Kühnisch
Ludwig-Maximilians-Universität München
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Goethestraße 70, 80336 München, Germany
Phone + 49 89 4400 59343/- 59341
Fax + 49 89 4400 59349/- 59302
Email jkuehn@dent.med.uni-muenchen.de

1

Abstract (max. 250) Last task before submission

Objective: To investigate different methodological aspects for testing the shear bond strength *in vitro*

Material and methods: ...

Results: ...

Conclusion: In conclusion of this *in vitro* study ...

2

Introduction

Sealing pits and fissures is an effective caries preventive measure [Ahovuo-Saloranta et al. 2013]. Leaving aside this fundamental clinical finding, there is an ongoing need to pre-test new materials, or to evaluate existing products and sealing procedures. Shear bond strength (SBS) testing was most frequently used to assess adhesive performance of pit and fissure sealants (see supplemental online content); microtensile bond strength (μ TBS) is less frequently applied as it is a more labor-intensive, technically demanding and relatively fragile sample preparation technique [van Meerbeek et al. 2003]. When analyzing in detail SBS studies, it must be stated that there is a distinct diversity in using the methodology (supplemental online content). While the testing of different sealant materials or the evaluation of single clinical steps, e.g. etching time, is well-justified and will differ throughout studies the analysis of laboratory workflows and chosen samples or methods supports the assumption that there is a certain degree of heterogeneity that might be confound results and could limit the comparability. In detail, the majority of studies used human enamel samples, but some others included bovine enamel [Souza-Junior 2012, Marchesi et al. 2012]. Also, some studies tested SBS on primary teeth [e.g. Lemos et al 2012, Puspitha 2012] or premolars [Puspitha et al 2012, Moslemi et al 2010, Simsek Derelioğlu et al 2014] and used surfaces from different sides, e.g. mesial, distal, buccal and/or lingual [Borsatto et al 2013, Tanes et al 2009].

Another important influencing factor seems to be that fissure sealing will be placed clinically on a natural and ungrounded tooth surface. But laboratory protocols claim frequently a flat enamel surface [e.g. ISO 29011, Borsatto et al

3

心得

此次此行除了學習德、美兩國如何以優異科技應用在牙科方面之外，也同時觀察了德、美兩國社會文化的狀況。美國資訊科技發達，除了應用在蓬勃的電子業之外，同時也帶動的醫療的進步。當然，美國醫療環境不同於台灣，其轉診制度完整，醫學中心醫師門診人數不多，且保險給付高過台灣許多，因而生活品質比台灣醫師好上很多，也才有行有餘力，發展特色醫療。如本次進修之 **Methodist Hospital** 的口腔顎面外科，便是發展 3D 影像技術。另外，若欲發展最新的科技醫療，必先需投資。美國醫院對於最新儀器的購買十分開放，且申請不需曠日費時，當然這也有助推動臨床的應用層面。

另外，若有與臨床合作的研究室成立，便可進行系統化的資料蒐集。在足夠資料的儲存之後，便可以有效的對於這些三度空間的資料進行分析與比較。另外，數位牙模也是本院可積極進行的一部份。龐大體積的牙模儲存，的確是較耗費空間。如果可以數位形式儲存不僅可以長期保存，甚至可以進行不同於以往觀點之三度空間的分析，這在臨床運用上將會是一大突破。

德國大學醫院的牙科資源豐富，加上德國的牙科材料工業也領先全球。牙科材料工業會直接與大學醫院進行直接的交流與合作，尋求最直接的使用心得及改進目標。因此在大學醫院牙科工作，可以接觸到許多不同的新穎材料及儀器。牙科是一門隨著材料工業進步而有所帶進的科別，因此兩相砥礪之下，往往可以激起更絢爛的火花。

德國民族性實事求是，且待人接物皆以理性邏輯誠信的方式運作，因此社

會上甚少詐欺的案件。有些在本國聽起來不可思議的事情，在德國卻已運行無礙（例如：到醫療院所看病，一律先看診，兩三個月後才需付款）。這是從小養成教育的成功，也值得我們借鏡與學習。

建議事項

1. 運用資訊科技可促進醫療品質：

尋求正顎手術之病患，往往是十分注重臉部外型觀感之族群。使用原有擬定治療計劃之工具（如：2D 平面 X 光片、手繪手術模擬圖），已不敷需求，其原因除了無法得知病人之立體解剖構造、無法預測手術難度之外，也無法提供精準的術式評估。對於此類病患恐怕無法提供讓他們滿意的手術結果。3D 影像已經行之有年，加上手術模擬軟體也蓬勃發展，本院可與世界的脈動接軌，提供病患更精確的手術治療。

2. 加速購置儀器的審核：

如同前述，科技可謂每日都在推陳出新，加速購置儀器的審核，可讓研究人員或是醫師更快的掌握最新科技趨勢。

3. 加強社會福利以及救助制度：

德國是世界上社會保險制度最為完善和複雜的國家之一，其社會保險制度已有一百多年的歷史。而本國的社會福利法的建構還在發展中的階段，在制度形成時，時常基於選舉因素或便宜性的考量，往往作出只著眼於短期利益關係的決定，但這種決策模式導致之人民對社會福利制度的不信賴與不接受，導致真正需要落實照顧的弱勢族群無以依靠，造成惡性循環。

4. 改善醫院及口腔醫學部整體之無障礙空間：

身心障礙者與其家庭就醫已不易，身為中部醫學中心之翹楚，本院更應該整合並提供更友善之無障礙空間，例如無障礙走道，廁所，診間。同時也應訓

練專責身心障礙照護領域之醫師及助理，提升醫療品質。

5. 提升口醫部研究之多樣性：

每個人擅長領域不盡相同，若部科研究發展目標太過於侷限於某個次領域，則不擅長該領域的同仁則無法加入，影響論文數。較好的方式為提升研究經費，擴編器材設備，與中部不同特色的大學合作，廣納有興趣之同仁，一同提升研究數量及品質。