

出國報告（出國類別：開會）

## 赴美國參加國際牙科材料研討會

服務機關：國立成功大學醫學院附設醫院

姓名職稱：莊淑芬 醫師

派赴國家：美國，聖地牙哥

出國期間：112/10/3-112/10/11

報告日期：112/10/27

## 摘要

2023 年的牙科材料學會會議 (Academy of Dental Materials Conference) 在美國聖地亞哥舉辦，聚集了全球牙科材料領域的專家和學者。本次會議於 10 月 3-7 日舉行，是疫情以後首次盛大舉行，主題為 "Material Testing and Performance: Laboratory and Clinical Challenges"，著重探討牙科材料的安全性、磨耗、電腦輔助設計加工(CADCAM)製程各種材料以及 AI 數據的應用。成大牙醫系牙科材料與力學實驗室因為最近設置咀嚼模擬與磨耗測試機，因此亟需強化相關資訊。會議的日程安排非常豐富多彩，包括了材料性質、安全性、磨耗測試和電腦輔助設計加工的各種主題演講，另一個主要亮點是貼示海報講演。本人與研究生，也是成大醫院兼任主治醫師賴亭彰醫師共同發表兩場，分別就氧化鋯陶瓷的表面化學處理與光學同調斷層顯微鏡於牙科複合樹脂聚合收縮之研究發表。會中也會晤了東京醫科齒科大學 Noriko Hiraishi 教授共同討論未來合作主題。也會晤明尼蘇達大學 Alex Fok 等人，也與 ACTA 大學團隊進行討論。會中 3D 列印技術、各項牙科陶瓷是當今牙科材料領域的主流趨勢，為牙醫治療提供了更多可能性。這些深度討論將形成提高牙科材料的理解、改變牙科治療方式的重要決策。國際牙科材料學會為與會者提供了一個難得的學術交流機會，並使參與者深入瞭解了牙科材料領域的最新趨勢和發展。個人的研究在此也受到重視，更增加未來國際交流與合作機會。

# 目次

摘要.....	2
一、目的.....	4
二、過程.....	5
三、心得.....	11
四、建議事項.....	12
五、附錄.....	13

## 一、目的

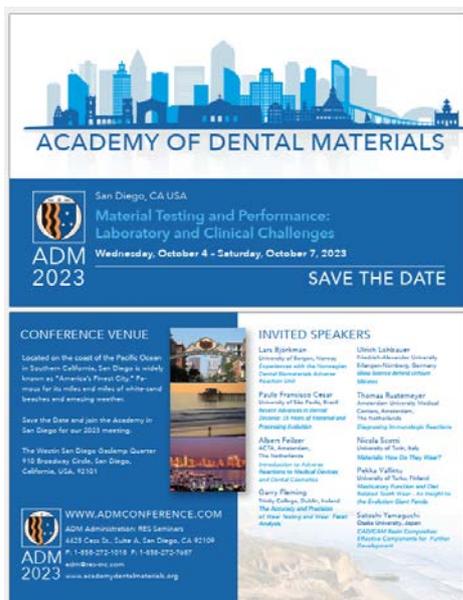
本次出國目的為前往美國聖地牙科參加「Academy of Dental Materials Conference, 2023 (牙科材料學術研討會)」並發表論文 (圖一)。

「Academy of Dental Materials Conference, 2023 (牙科材料學術研討會)」簡稱 ADM，是一個匯集了國際上牙科材料領域專家和學者的專業會議，也是一個重要的學術盛事。這個會議可以促進牙科材料領域的研究、交流和合作，並提供一個平台，讓參與者分享他們的最新研究成果、技術創新和臨床應用。

牙科材料學會會議通常每年都會舉行並吸引來自世界各地的牙科專業人士，包括牙醫、牙科材料科學家、工程師和製造商。會議的主題涵蓋了牙科材料各個方面，包括牙齒修復材料、植牙材料、牙齒矯正材料、牙齒檢測技術和生物材料。

在牙科材料學會會議上，參與者可以參加各種學術研討會、口頭報告和海報報告。這些活動提供了一個互動的環境，讓與會者可以深入討論牙科材料的最新發展、挑戰和未來趨勢。此外，該會議還為參與者提供了建立國際合作夥伴關係的機會，有助於推動牙科材料領域的進步並提高牙科醫療的質量和效能。

除此之外，這項研討會是牙科頂尖國際期刊之一：Dental Materials (2022 期刊影響指數為 5.0) 官方學術會議，因此事最具指標性的牙科材料學術研討會之一，每一屆研討會均吸引世界各地學者相聚進行學術討論，是牙科人士不可或缺的研討會。



圖一、2023 年牙科材料學術研討會

## Journal Impact Factor

The Journal Impact Factor (JIF) is a journal-level metric calculated from data indexed in the Web of Science Core Collection publication and citations characteristics of the subject area and type of journal. The Journal Impact Factor can complement use a journal-level metric as a proxy measure for individual researchers, institutions, or articles. [Learn more](#)



圖二、2022 期刊影響指數為 5.0

## 二、過程

今年的牙科材料學會會議（Academy of Dental Materials Conference）於 10 月 3 日至 10 月 7 日在美國加州聖地亞哥的 The Westin San Diego Gaslamp Quarter 酒店舉行，聚集了來自世界各地的牙科材料領域的專家和學者，有助於專業交流和學術互動。本次會議的主題是"材料測試與性能：實驗室和臨床挑戰"(Material Testing and Performance: Laboratory and Clinical Challenges)，重點探討牙科材料的性能、耐用性以及如何應對臨床挑戰。會議的主頁提供了詳細信息，包括日程安排、主題、和地點。參與者們可以透過這個網站獲得相關資訊。

會議的日程表非常豐富，涵蓋了多個主題，包括牙科材料的安全性、磨耗、電腦輔助設計加工(CAD/ CAM)製程各種材料以及 AI 數據的應用。會議的日程安排非常豐富多彩，包括了材料性質、安全性、磨耗測試和電腦輔助設計加工不同材料的各種主題演講，成大牙醫系牙科材料與力學實驗室因為最近設置咀嚼模擬與磨耗測試機，因此極需強化相關資訊。這些主題的探討有助於研究者對牙科材料的了解，與研究設計，一些先進知識的分享十分精彩豐富。

本次行程分成兩主要目的，第一是參加牙科材料學會會議（Academy of Dental Materials Conference）研討會，了解現今材料之應用、安全等。第二則是論文發表。

10月3日抵達聖地牙哥後，check in 旅館。10月4日為美國牙科齶齒學會。傍晚6點舉行歡迎酒會，與會者大多數都參加，在卸下學術的負擔下，享用輕食同歡(圖三)。



圖三、聖地亞哥 The Westin San Diego Gaslamp Quarter 會場

10月5日的主題是"牙科材料與美學產品不良反應"，討論了牙科材料對患者可能引起的不良反應，以及如何診斷免疫反應(圖四)。



圖四、研討會實況

此外，海報展示共有近 100 篇發表，有別於一般學會的層次，牙科材料學會中有最新的研究成果與創新發表；在這天 10:30-12:00 我也發表了我的研究，論文發表編號 39，題目是「ToF-SIMS Analysis of Zirconia Treated by Different Grit-Blasting and Primers」，並與期刊編輯和來自各地知名研究專家一起交流(圖五)。其中 Noriko Hairaishi 與 Ahmed Abdou 兩位教授均對氧化鋯的化學分析與 ToF-SIMS 儀器表示興趣，希望未來有合作機會(圖六)。此外，3M 廠商的研發團隊因為本主題與其主要產品:牙科黏著劑之化學組成有關，也整個團隊過來參與討論，我也表明希望與公司有進一步合作研發機會(圖七)。



圖五、與 賴亭苙醫師於發表海報前合影



圖六、與 Ahmed Abdou 教授討論氧化鋯的化學分析

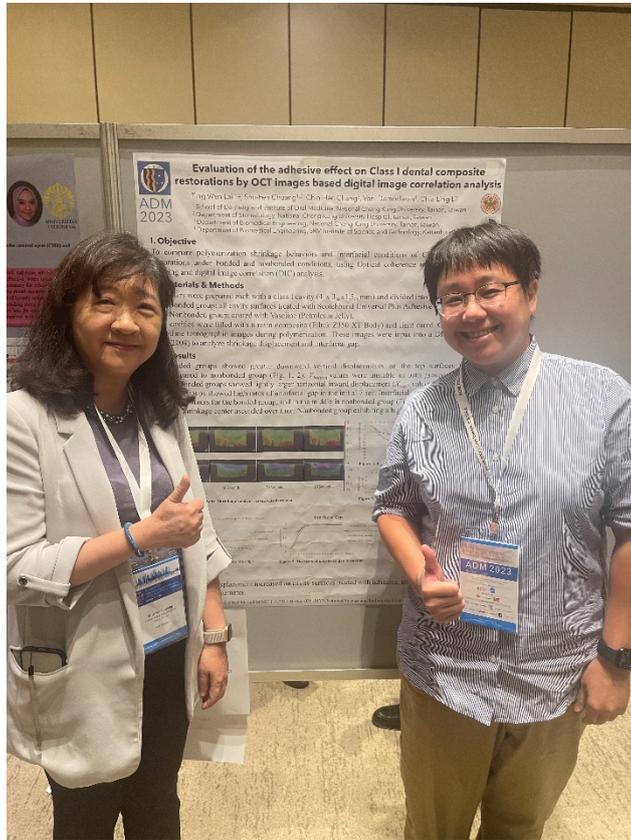


圖七、與學者、3M 研發團隊討論化學分析實況

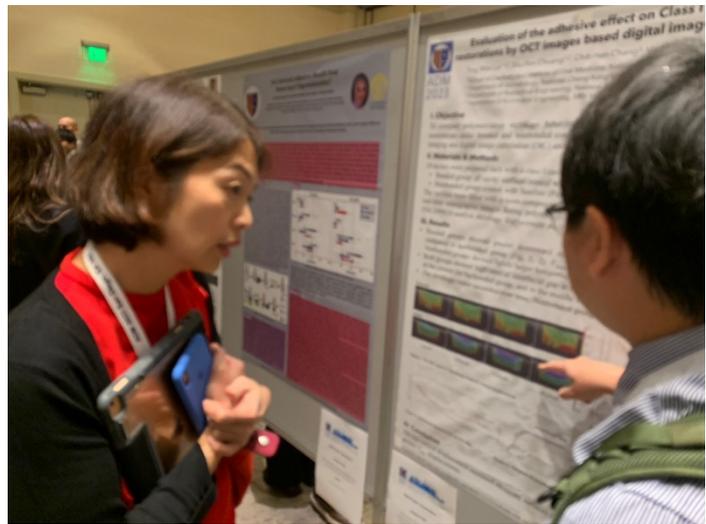
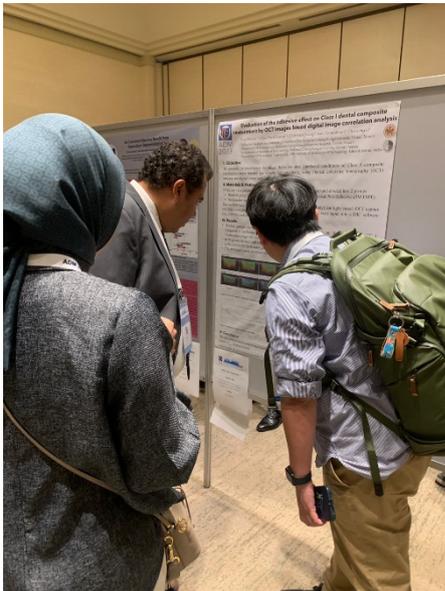
10月6日的主題是"口腔環境中材料的磨耗"，探討了不同牙科材料的耐用性和耐磨性。這包括了對咀嚼功能以及飲食相關的牙齒磨損的討論。好友東京醫科齒科大學 Noriko Hiraishi 教授也在會議中發表 Shofu S-PRG 填料相關演講(圖八)。同時，同行者 賴亭苙醫師，也是研究生與成大醫院兼任主治醫師，於 112 年 10 月 6 日早上 10:30-13:00 論文發表編號 99，題目是「Evaluation of the adhesive effect on Class I dental composite restorations by OCT images based digital image correlation analysis」(圖九)。報告完畢之後，學者們熱烈討論與給予回饋，共有明尼蘇達大學 Huei Ping Chiu, Prof. Ahmed Abdou、期刊編輯等多方給予寶貴(圖十、十一)。



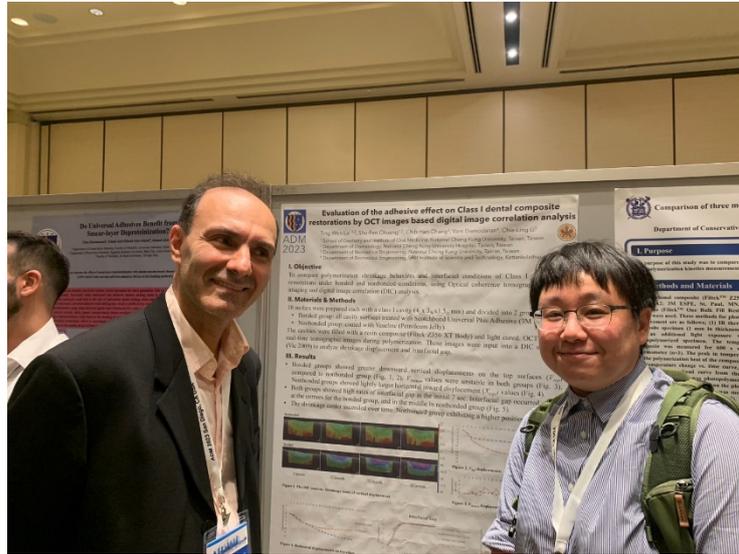
圖八、Noriko Hiraishi 教授發表 Shofu S-PRG 填料演講



圖九、賴亭澎醫師發表論文



圖十、賴亭澎醫師發表論文實況並與 Hwei Ping Chiu, Prof. Ahmed Abdou 討論



圖十一、賴亭彰醫師發表論文實況並與期刊主編輯合影

10月7日的主題是"CAD/CAM 材料的更新"，這一天涵蓋了多個有關 CAD/CAM 材料的研究，包括黏合劑測試、玻璃科學以及 CAD/CAM 樹脂複合材料(圖十二)。會議在下午 1 點半舉行了頒獎儀式，表彰了在牙科材料領域做出傑出貢獻的學者，以及各項競賽優勝者。藉由本次的研討會，期待未來更多的牙科材料研究，推動牙科醫療的不斷發展，也能與國際專業人士持續交流。



圖十二、CAD/CAM 樹脂複合材料演講

### 三、心得

今年的 ADM 研討會與海報論文發表，包括了多項有關牙科材料的最新研究成果。研討會的課程主題主要偏向材料性質、安全、磨耗和 AI 數據。這些主題是當前牙科材料研究的關鍵領域。對材料性質的深入研究有助於我們了解牙科材料的適用性，並確保它們在臨床應用中的可靠性。關於安全性的探討則是在臨床上非常重要，因為我們需要確保使用的材料不會對患者造成任何傷害。磨耗方面的研究有助於改進牙科材料的壽命，減少患者的治療次數，也與我本人目前的研究密切相關，提供了許多在研究設計上的發想。因成大牙醫系牙科材料與力學實驗室最近設置咀嚼模擬與磨耗測試機，因此在會議上得到許多相關資訊。除了磨耗的主題外，也包括了材料性質、安全性和電腦輔助設計加工的各種主題演講。AI 數據是未來研究潮流，它為我們提供了更多機會來分析和應用大量的臨床數據，以改進治療計劃和預測患者的需求。此外，3D 列印技術成為現今的主流，是一個引人注目的亮點。這種先進技術不僅能夠提高效率，還能夠為牙醫師提供更好的操作選擇。對於 3D 列印應用於牙科材料的潛力感到非常興奮，並期待著看到更多相關研究的發展。

研討會海報論文發表也是本次學會主軸。本人也與研究生，也是成大醫院兼任主治醫師賴亭苙醫師共同發表兩場，分別就氧化鋁陶瓷的表面化學處理與光學同調斷層顯微鏡於牙科複合樹脂聚合收縮之研究發表。發表過程中許多學者對於我們的研究深感興趣，會後也特別與我們討論未來可能合作的機會與項目。

參加這次研討會是一個極富有價值的經驗學習，不僅會對牙科材料的最新趨勢有了更深刻的了解，也與來自各國的專家和學者進行深度交流，分享知識和見解。這次研討會對我在牙科材料領域的專業發展與國際可見度提供了寶貴的機會，並激勵我繼續關注這個領域的進展。期待這些新知識應用於本人未來的研究和臨床實踐中，以服務患者和推動牙科醫療的發展。

## 四、建議事項

牙科材料學術研討會內容豐富多樣，涵蓋牙科材料的性能、安全性、磨耗以及 AI 數據的應用相關研究等等，很適合推薦給牙醫師參與。經由參加牙科材料學術研討會的機會，除可提升國際觀外，也可以更了解實際牙科趨勢，同時藉此機會認識更多頂尖國外學者，有助於臨床工作以及論文發表。在發表論文的過程中可增加海外合作機會，同時於研討會期間向國際宣揚台灣實力。本次國際會議後，有幾點心得與建議事項：

1. 擴大國際交流機會：參加國際學術會議可與世界頂尖學者建立合作夥伴關係，共同討論牙科最新趨勢、教育項目和研究活動和合作夥伴關係。這種合作可以確保知識不斷被更新，並在研討會中得到臨床和實驗室操作之方法，進能提升研究水準、增加海外合作關係。目前提供給各計畫主持人、學生、研究參與人員的機會偏少，讓學界交流限縮。
2. 出國經費有限：各計畫提供給參與者經費通常有限，因此無法囊括學會入會費、年會註冊費、機票、住宿等整體費用。尤其此次赴美國，發現通貨膨脹幅度超乎預期，遠高於支付標準，如一般早餐僅一個麵包與咖啡都要達 15 美金以上，依現行標準是無法支應的。也建議修正標準，以符合現況。

## 五、附錄

### 一、會議行程表

112 年 10 月 3 日		
13:00 - 17:00	ADM Board Meeting	
112 年 10 月 4 日		
7:30 - 16:15	The American Academy of Cariology is holding their Annual Session in Af~liation with the ADM 2023 Conference: Biomaterials Therapeutics in the World of Dental Caries. Additional registration is required, please register @ the AAC website: AAC 2023 Registration	
14:00 - 17:00	Exhibit Set Up	
16:30 - 18:30	Conference Registration	
18:30 - 20:30	Welcome Reception	
112 年 10 月 5 日		
07:30 - 14:00	Registration	
07:15 - 08:15	Continental Breakfast	
08:15 - 08:30	Opening Ceremony	
Adverse Reactions to Materials and Dental Cosmetics - Location: California Ballroom Moderator: Carmem Pfeifer		
08:30 - 09:30	Albert Feilzer (ACTA, Amsterdam, The Netherlands) Introduction to Adverse Reactions to Medical Devices and Dental Cosmetics	
09:30 - 10:30	Thomas Rustemeyer (Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam, The Netherlands) Diagnosing Immunologic Reactions	

10:30 - 12:00	Coffee Break & Poster Session	論文發表
12:00 - 12:30	Marshall Postdoctoral Award Finalists	
12:30 - 13:30	Lars Björkman (University of Bergen, Norway) Experiences with the Norwegian Dental Biomaterials Adverse Reaction Unit	
13:45 - 15:00	Lunch and Learn Session - Location: La Jolla and Del Mar Rooms #1: James Tsoi- Machine Learning in Prosthesis Design and Manufacturing #2: Marcela R. Carrilho- Can Dentin Contribute to the Circular Economy? #3: Susanne Scherrer- Failure Analysis using Fractography #4: Mary Anne Melo- How Are We Assessing the Bacterial Effect of Developing Antibacterial Resins? #5: Nick Silikas- How to Publish in Dental Materials #6: Carmem Pfeifer- Multifunctional Adhesives for Bonding to Mineralized Tissues	
Friday, October 6, 2023		
07:30 - 14:00	Registration	
07:00 - 08:00	Continental Breakfast	
08:00 - 08:30	Meet the Industry Session - Shofu Inc. Noriko Hiraishi Restorative Ability of S-PRG Filler Preserves Enamel and Dentin	
Wear of the Materials in the Oral Environment - Location: California Ballroom Moderator: Marcela R Carrilho		

08:30 - 09:30	Pekka Vallittu (University of Turku, Finland) Masticatory Function and Diet Related Tooth Wear - An Insight to the Evolution Giant Panda	
09:30 - 10:30	Garry Fleming (Trinity College, Dublin, Ireland) The Accuracy and Precision of Wear Testing and Wear Facet Analysis	
10:30 - 12:00	Coffee Break & Poster Session	論文發表
12:00 - 13:00	Nicola Scotti (University of Turin, Italy) Materials: How do they Wear?	
13:00 - 14:30	General Assembly - Location: California Ballroom	
19:00 - 22:00	ADM Social Dinner	
Saturday, October 7, 2023		
07:30 - 14:00	Registration	
07:00 - 08:00	Continental Breakfast	
08:00 - 08:30	Meet the Industry Session - Dentsply Sirona Mark A. Latta	
Updates about CAD/CAM Materials - Location: California Ballroom Moderator: Susanne Scherrer		
08:30 - 09:30	Paulo Francisco Cesar (University of São Paulo, Brazil) Recent Advances in Dental Zirconia: 15 Years of Material and Processing Evolution	
09:30 - 10:30	Ulrich Lohbauer (Friedrich-Alexander University ErlangenNürnberg, Germany) Glass Science Behind Lithium Silicates	
10:30 - 12:00	Coffee Break & Poster Session	
12:00 - 13:00	Satoshi Yamaguchi (Osaka University, Japan) CAD/CAM Resin Composites: Effective Components for Further Development	
13:00 - 13:30	Awards Ceremony	




## ToF-SIMS Analysis of Zirconia Treated by Different Grit-Blasting and Primers

Shu-Fen Chuang<sup>1,2</sup>▲, Chia-Ling Li<sup>1</sup>, Bang-Yan Liu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Dentistry and Institute of Oral Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan  
<sup>2</sup> Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan



**Purpose:** Alumina particles air-abrasion (AA) and tribochemical silica coating (TSC) are effective pre-cementation treatments for zirconia. Ceramic primers containing 10-MDP/silane are effective to establish bonding between resin and zirconia. This study was aimed to explore the chemical information on zirconia treated by either AA or TSC, combining with primers containing 10-MDP and/or silane, for improvements of resin-zirconia bonding.

**Materials & Methods:**



**Results:**

- In ToF-SIMS spectra, all groups showed 10-MDP characteristic ions  $PO_2^-$  and  $PO_3^-$  except TSC-RCP (Fig. 1).
- TSC-CCP group showed higher  $PO_3^-/PO_2^-$  ratio compared to that in AA-CCP (Table 1).
- Ions related to siloxane bonds ( $Si_2O_4H^-$  and  $Si_2O_5H^-$ ) were only found in TSC-CCP and TSC-RCP groups.
- In the 3D ion images, AA-SE and TSC-SE groups showed  $PO_2^-$  and  $PO_3^-$  stacking on zirconia (Fig. 2). These two ions were segregate from zirconia by silane related ions in AA-CCP group.
- TSC-CCP group has highest SBSs both after 24 h and after thermocycles.

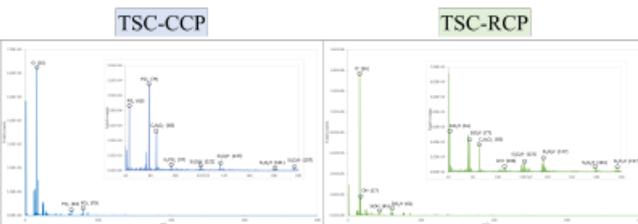


Fig. 1. ToF-SIMS Spectra ( $m/z = 0-400$  amu)

	AA-CCP	TSC-CCP	TSC-RCP
$PO_3^-/PO_2^-$	1.19	1.70	1.21
ZrP related ions /total ions	$0.124 \times 10^{-3}$	$0.246 \times 10^{-3}$	$0.453 \times 10^{-3}$
Siloxane related ( $Si_2O_4H^-$ , $Si_2O_5H^-$ ) /total ions	$2.125 \times 10^{-3}$	$2.539 \times 10^{-3}$	$4.748 \times 10^{-3}$

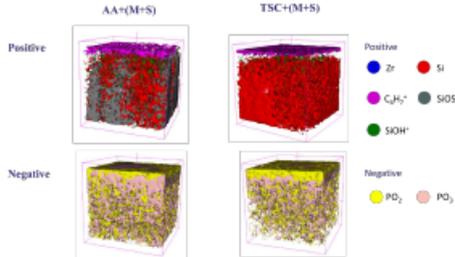


Fig. 2. 3D ions reconstruction

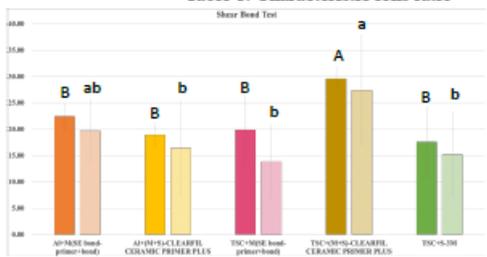


Fig. 3. The shear bond strength

**Conclusions:** For AA-treated zirconia, the formation of P-O-Zr by 10-MDP could be hindered by silane. Contrarily, silane does not affect the affinity of MDP to zirconia but facilitates the formation of siloxane bonds in TSC-CCP group.

Funded by MOST 108-2314-B-006 -016 -MY3 and MOST 111-2314-B-006 -036 -MY3, National Science and Technology Council



## Evaluation of the adhesive effect on Class I dental composite restorations by OCT images based digital image correlation analysis

Ting Wen Lai<sup>1,2</sup>, Shu-Fen Chuang<sup>1,2</sup>, Chih-Han Chang<sup>3</sup>, Vani Damodaran<sup>4</sup>, Chia-Ling Li<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Dentistry and Institute of Oral Medicine, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

<sup>2</sup> Department of Stomatology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan

<sup>3</sup> Department of Biomedical Engineering, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan.

<sup>4</sup> Department of Biomedical Engineering, SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur, India



### I. Objective

To compare polymerization shrinkage behaviors and interfacial conditions of Class I composite restorations under bonded and nonbonded conditions, using Optical coherence tomography (OCT) imaging and digital image correlation (DIC) analysis.

### II. Materials & Methods

18 molars were prepared each with a class I cavity (4<sub>L</sub>x 3<sub>w</sub>x1.5<sub>D</sub> mm) and divided into 2 groups:

- Bonded group: all cavity surfaces treated with Scotchbond Universal Plus Adhesive (3M ESPE).
- Nonbonded group: coated with Vaseline (Petroleum Jelly).

The cavities were filled with a resin composite (Filtek Z350 XT Body) and light cured. OCT capture real-time tomographic images during polymerization. These images were input into a DIC software (Vic 2009) to analyze shrinkage displacement and interfacial gap.

### III. Results

- Bonded groups showed greater downward vertical displacements on the top surfaces ( $V_{top}$ ) compared to nonbonded group (Fig. 1, 2).  $V_{bottom}$  values were unstable in both groups (Fig. 3). Nonbonded groups showed lightly larger horizontal inward displacement ( $X_{top}$ ) values (Fig. 4).
- Both groups showed high rates of interfacial gap in the initial 7 sec. Interfacial gap occurred mainly at the corners for the bonded group, and in the middle in nonbonded group (Fig. 5).
- The shrinkage center ascended over time. Nonbonded group exhibiting a higher position (Fig. 6).

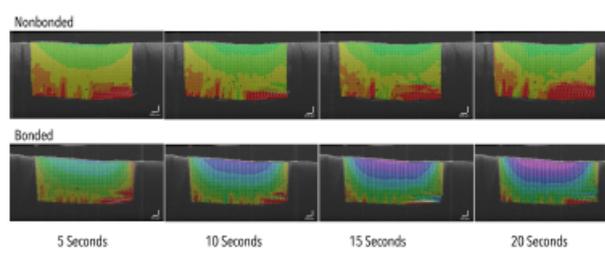


Figure 1. The DIC analysis: Shrinkage mode of vertical displacement

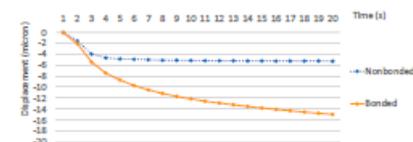


Figure 2.  $V_{top}$  displacements



Figure 3.  $V_{bottom}$  displacements

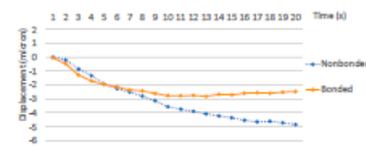


Figure 4. Horizontal displacements on top edges

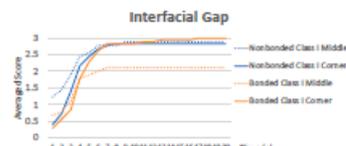


Figure 5. The score of interfacial gap formation

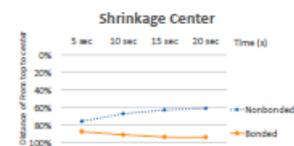


Figure 6. Shrinkage center

### IV. Conclusion

The top vertical displacement increased on cavity surfaces treated with adhesive. Bonded group showed greater  $V_{top}$  displacements.

Funded by MOST 107-2221-E-006-050- and MOST 111-2314-B-006 -036 -MY3, National Science and Technology Council