

中華牙醫學會訊

Newsletter of Association for Dental Sciences of the Republic of China

社團法人中華牙醫學會第25屆
第1次會員大會暨第49次學術研討會

No. 282
May 2025



36th Annual Scientific Conference



South East Asia Association
for Dental Education

東南亞牙醫教育學會



NOV.7,8,9

世貿一館



2025/3/15~3/16
2025大台北國際牙展
攤位: **A207**

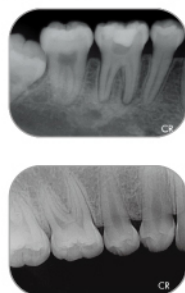
台灣製造， 售後服務迅速安心

全球品牌apixia在台銷售及服務已超過20年，秉持原廠合理的保固維修為全台牙醫師服務。若對維修報價有任何疑問，請打本公司服務專線查詢，以確保您的權益！

EXM[®] PSP SCANNER 數位影像掃描系統

衛部醫器製字第005704號

- 高解析及快速掃描影像
- 自動清除成像，PSP片可重複使用
- 實用性高、容易上手的全功能影像軟體
- 便利滑梯磁吸式集片裝置



DIGIREX[®] 數位影像感應系統

植牙、根管治療必備

衛署醫器製字第002129號

- 平滑邊角，減少放置口內的異物感
- 快速、穩定的影像傳輸品質
- 配備全功能影像軟體，清楚掌握影像細節
- 低劑量、高解析影像



SIZE#1



含X光檢測費、移動式鉛屏風 + X光固定架

萊歐仕™ 可攜式牙科X光機

韓國原裝，在台銷售>100台

衛署醫器輸字第022583號

- 適用於傳統X光底片及數位感應片
- 根管、植牙術中能獲得即時的高品質影像
- 曝光時間範圍廣0.01秒至2.00秒
- 高容量鋰電池，可連續照射300次以上



開箱影片

醫學影像事業處

愛必加有限公司
台北市敦化南路二段128號7樓之1
TEL: (02)2702-2608 #66
email: apixia@dhcf.com.tw

www.apixia.com

獨家優惠詳情請洽
本公司和各地特約經銷商



SX4000 II

Dental Treatment Unit

全新家族設計語彙
日製部件匠心製造



SIAMDENT.
A Morita Group Company

Thinking ahead. Focused on life.

衛部醫器輸壹字第014400號



新北市三重區光復路一段70號6F
T 02 2999 3869 F 02 2999 3647



歡迎加入
LINE@ 荷茂
官方帳號

產品免費諮詢專線
0800-600-696

NSK Create it

NEW

二代
植牙機

✓ 操作簡易 ✓ 安全 ✓ 藍芽擴充

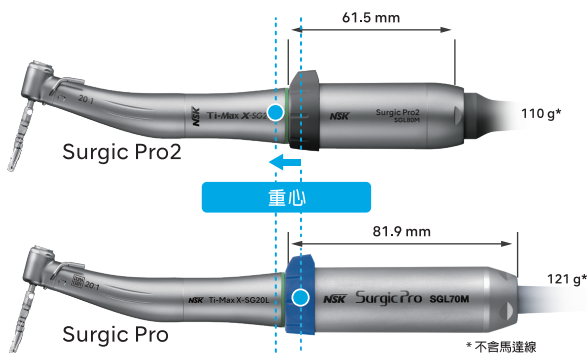
Surgic Pro2

Go beyond.

大尺寸LED面板，戴手套也能輕鬆操作

無線腳踏版，不再被電線束縛

更輕巧的新型馬達



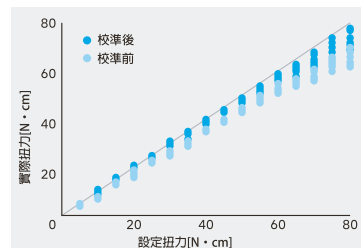
利用 NSK 專有的微型馬達技術，馬達的尺寸和重量顯著減少。透過將重心移近手機頭部，大大提高治療期間可操作性。不僅提高效率，並減輕長時間操作的負擔，實現少負擔、輕鬆的操作。

✓ 長度減少 24.9%

✓ 重量減輕 9.1%

更精確的扭力校正

NSK 的「扭力校正系統」(AHC) 功能使用空載電流自動校準和承載校準來糾正實際手機狀況的差異，以獲得成功植牙確定所需的準確扭力值。



NSK 台灣總代理
明延貿易股份有限公司

TEL : 02-2769-7700 FAX : 02-3765-1659
台北市南京東路五段188號11F-8
請洽全省各大經銷商



FB粉絲專頁



LINE生活圈



HALEON

假牙保養1+1 不只潔淨還全方位密合



都要天天使用喔



金馬影后
傅娟芳
20年活動式假牙配戴者

假牙清潔錠

假牙黏著劑

目錄 CONTENTS

2025 May

NO. 282

中華民國七十六年四月一日創刊
中華民國一十四年五月五日出刊

發行人 張育超
會訊出版主委 吳家佑
諮議 李慈心、余建宏、林建安
總編輯 李曉屏
主編 羅文良
編輯委員 李曉屏、林怡成、郭文傑、
陳麗娟、楊政杰、羅文良
(以上按姓氏筆畫排列)

封面題字 李博華
行政編輯 林淑嫻
廣告編輯 林淑嫻
美術設計 上承文化有限公司
會訊網路版 <http://www.ads.org.tw/MAG/>
發行所 社團法人中華牙醫學會
地址 台北市中正區衡陽路 36 號 3 樓
電話 (02) 2311-6001
傳真 (02) 2311-6080
E - M a i l ads.tw@msa.hinet.net
網址 www.ads.org.tw
郵政劃撥 50145188
社團法人中華牙醫學會

台灣郵政北台字第 2225 號

執照登記為雜誌類寄交

© 版權所有，本刊圖文非經同意不得轉載

© 曾刊用過之稿文，本刊不予轉載

一期一會 Editor's Compass

06 主委的話／主編的話

文 / 吳家佑、羅文良

醫療現場 Medical Scene

08 齒科表面抗敏感劑開發

文 / 林燕慈、孫安正、呂冠緯、賴博堂

15 具卓越抗菌性能的幾丁聚醣基底之齒科覆 髓生醫陶瓷材料

文 / 黃之誼、孫安正、呂冠緯、賴博堂

25 兒童夜間磨牙與呼吸道阻塞的關聯

文 / 黃奇卿

文宣公告 Announcement

36 114 年口腔繪圖競賽文宣

38 第 25 屆理監事登記參選文宣

41 獎勵會員子女獎學金申請

42 社團法人中華民國家庭牙醫學會 -(114) 家 牙振字第 124 號

44 社團法人中華牙醫學會函 -(114) 中華牙醫 超字第 033 號

46 賀本會常務理事長李曉屏教授榮任中華民 國口腔顎面外科學會理事長、期刊問卷、 281 期堪誤

全球視野 Global Vision

- 47 牙科的環境、社會和治理 (ESG) 方面探索臺灣牙醫生態系的可持續實踐
文 / 羅文良
- 50 113 學年度口腔健康服務隊觀摩競賽 - 第一名
口衛與 AI 的趨勢 (上)
文 / 高雄醫學大學牙醫系 第 45 屆口腔衛生推廣服務隊
- 59 追思台灣口腔顎顏面放射線學之父 - 林立民教授
文 / 涂明君

廣告索引

封面裡	愛必加	01	荷茂	64	舒酸定
封底裡	偉登	02	明延		
封底	登特美	03	保麗淨		

主委的話



會訊委員會主委 吳家佑

親親愛的牙醫先進與會員朋友們：

本期《中華牙醫》彙集了來自牙科學術與臨床前線的豐碩成果，展現我國牙醫界在創新研究與實務應用上的深厚實力。在「醫療現場」單元中，從牙科表面抗敏感劑的開發，到具抗菌性能之幾丁聚醣基生醫陶瓷材料的應用，不僅反映國內研發團隊致力突破現有材料限制，更讓人看見本土創新向臨床轉譯的希望。

此外，兒童夜間磨牙與呼吸道阻塞的關聯亦在本期有深入探討，提醒我們跨科合作的重要性，從口腔到睡眠醫學，都是守護兒童健康不可或缺的一環。我們亦欣見 AI 於口腔衛生推廣上的應用初見成效，展現口衛與科技結合的未來潛力。

本刊亦收錄會員子女獎學金與理監事改選等重要資訊，期待大家踴躍參與學會活動，共同推動牙醫專業與組織發展。

感謝所有投稿與參與會訊編輯工作的老師與同仁，因為有您們的投入，讓《中華牙醫》得以持續發聲，連結學術、臨床與社會。讓我們攜手前行，為台灣牙醫的永續發展與國際能見度再創高峰。

主編的話

乙巳年，一個充滿驚喜（驚嚇與歡喜）的年代。中美大戰從關稅開始，接著應該是原物料、科技、貨幣戰。「強驚勇，勇驚雄，雄驚無天良，無天良上驚神經無正常」

牙醫達成「牙大全」的歷史標竿！在陳時中政委及牙醫界前輩的努力下，臺灣牙醫取得前所未有的社經地位。

然而「謙受益，滿招損」，牙醫的社會責任應該有計劃的去實踐，以期永續。我們提出了「牙醫 ESG」，試圖勾勒出銀髮時代的臺灣牙醫願景！

高醫林立明教授於日前圓滿完成人生。主編很榮幸地在畢業後很早就加入中華民國口腔顎顏面放射線學會，親自目睹了林教授的風采，也在他的魅力下推動了臺北榮總口腔醫學部的醫療影像數位化。我們特別商請涂明君理事長來細細回味林教授的夙昔典型。

牙醫研究一直是中華牙醫學會的核心。本期我們看了牙材的嶄新進程。兒童的 OSAS 也逐漸受到重視。

恭喜本會常務理事李曉屏教授榮任中華民國口腔顎面外科理事長！

最終期盼臺灣牙醫：永世其昌！



主編 羅文良

齒科表面抗敏感劑開發 (Development of Desensitizing Agents for Tooth Surface)

林燕慈 / 元智大學化材系大四生

孫安正 * / 元智大學化材系教授、名冠生醫 (股) 技術總監

呂冠緯 / 名冠生醫 (股) 總經理、新悅美學牙醫診所醫師

賴博堂 / 花蓮慈濟醫院牙科部牙髓病科主任

*Correspondence: acsun@saturn.yzu.edu.tw



孫安正教授

現職：

元智大學化學工程與材料科學系專任教授、名冠生醫股份有限公司技術總監、元智大學生物科技與技術研究所合聘教授、元智大學醫護學院合聘教授、萬能科技大學精密機械與工業工程系兼任教授

學歷：

國立臺灣大學材料科學與工程系博士

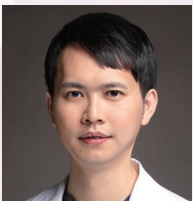
經歷與榮譽：

國立臺灣大學物理系博士後研究員、元智大學 102、110 學年度研究傑出教授、台灣本土化齒科覆髓生物陶瓷材料發明人、台灣本土化根管填充糊劑 (Sealer) 發明人、台灣本土化齒科皂土 (Putty) 發明人、台灣本土化齒科抗敏感劑 (Desensitizer) 發明人



呂冠緯醫師

高雄醫學大學牙醫學士、台北榮民總醫院牙髓病專科訓練、中華民國牙髓病學會會員、名冠生醫股份有限公司執行長



賴博堂醫師

高雄醫學大學牙醫學士、前台北榮總牙髓病科主治醫師、部定牙髓病專科醫師、微光牙醫主治醫師、花蓮慈濟醫院牙科部牙髓病科主任

摘要

本研究開發了一種基於矽酸三鈣 (C3S) 和聚乙二醇 (PEG) 的抗敏感劑，並系統評估其性能及臨床潛力。結果顯示，調整 PEG 含量可縮短硬化時間，同時保持材料的抗壓強度與穩定性，具良好持久性。此外，材料酸鹼值維持在生理範圍，顯示出優異的生物相容性。流變性測試顯示材料流動性可調，便於覆蓋牙本質小管，增強操作便捷性。與傳統材料相比，新材料具有快速硬化、高穩定性和良好封閉效果，有效緩解敏感並提供持久保護。

關鍵詞：矽酸三鈣、聚乙二醇、抗敏感劑、硬化時間、牙本質小管。

Abstract

This study developed a desensitizing agent based on tricalcium silicate (C₃S) and polyethylene glycol (PEG), assessing its properties and clinical potential. Adjusting PEG content shortened setting time while maintaining strength and stability. The pH value of the material was within the physiological range, showing good biocompatibility. Rheological tests showed adjustable flow, aiding precise tubule coverage. Compared to traditional agents, this formulation offers rapid setting, stability, and effective sealing, providing prolonged sensitivity relief.

Keyword: Tricalcium Silicate, Polyethylene Glycol, Desensitizer, Setting Time, Dentin tubules.

壹、前言

現今的牙齒敏感問題普遍存在的，因為過度刷牙、不正確的刷牙方式、牙齦萎縮、攝取過多酸性食物，或頻繁進行牙齒美白，都可能導致牙本質暴露，進而刺激牙齒神經，造成敏感疼痛。而目前針對牙齒敏感的治療方法主要分為兩大類：物理屏障法和神經去敏法^[1-2]。物理屏障法的基本原理是利用某些成分在牙本質表面形成沉積物，從而封閉牙本質小管，阻止外界刺激傳遞到牙髓。氟化物和羥磷灰石便是常見的脫敏成分。氟化物可以在牙齒表面形成氟化鈣的沉積，這些微小晶體有助於封閉小管，防止外界刺激直接傳遞至牙髓。而合成的羥磷灰石則能模擬牙齒天然的礦物結構，滲入牙本質小管，修復和鞏固牙齒結構，提供長期的保護。

另一方面，神經去敏法則通過影響牙髓內神經的傳導性來減輕痛感。這一方法的代表性成分是硝酸鉀，通過釋放鉀離子來穩定神經細胞膜電位，從而阻斷疼痛信號的傳遞^[1-2]。

除了奈米技術，生物材料在脫敏領域的應用也在逐步擴展。科學家們正在探索利用膠原蛋白、殼聚糖等天然聚合物材料來製作脫敏產品，這些材料的優勢在於它們具備良好的生物相容性，能夠有效封閉牙本質小管的同時，減少潛在的過敏和不適感^[3]。此外，生物材料還具有促進牙齒再礦化的潛力，為敏感牙齒提供雙重保護^[4-5]。

目前市面上的抗敏感產品皆來自國外，而最常見的產品為 Gluma Desensitizer。這是一種常用於牙科的脫敏劑，主要作用原理是封閉牙本質小管，阻斷外界刺激物透過牙小管刺激牙神經，從而減少敏感反應。然而在台灣，我們並沒有自製研發的抗敏感產品，所以為了能解決牙齒敏感的問題，我們希望可以利用實驗室自行研發的牙髓填充材料進行改良^[6]，研發出一款抗敏感劑，幫助緩解或消除牙齒敏感問題，提升患者的口腔舒適度。

貳、研究方法

一、配置抗敏感劑

由於抗敏感劑產品是使用針管填裝的方式做使用，所以對於擠出的順暢度有比較高的要求，所以產品需要好一點的流動性。因此，成分選擇使用矽酸三鈣 (C_3S) 與聚乙二醇 (PEG)，根據不同比例，如下表一所列。重量比例的計算為聚乙二醇 / 矽酸三鈣。

表一、本研究試片中的 C_3S 與 PEG 的比例分佈

No.	$C_3S(g)$	PEG(g)	PEG/ $C_3S(\%)$
1	A	D	低
2	B	E	中
3	C	F	高

二、吉爾摩針入儀

吉爾摩針入儀 (Gillmore Needle Apparatus) 是一種用來測量水泥漿或石膏材料凝結時間的儀器。測量原理是利用針的重量，通過針入樣品來判定材料由液態轉變為固態的過程。

測量過程是將材料填入模具後浸泡在水中，取出後，使用吉爾摩針以每 12 小時為單位進行測量。

三、萬能材料試驗機

萬能材料試驗機 (Universal Testing Machine, UTM) 是一種廣泛應用於材料科學和工程領域的儀器，主要用來測量材料的機械性能，如拉伸、壓縮、剪切和彎曲等。原理是通過施加一定的負載，測量材料在該負載下的變形和破壞情況。

測量過程是將材料壓入模具後，放置在恆溫 37°C 的環境中，並浸泡在超純水中 7 天和 28 天。浸泡結束後，將樣品取出，烘乾一天後從模具中取出進行抗壓強度測量。

四、酸鹼度計

酸鹼度計是一種用於測量液體酸鹼度 (pH 值) 的儀器，其基本原理是基於氫離子濃度對電壓的影響。當測量液體的酸鹼度時，酸鹼度計的電極系統會浸入樣品中，其中主要由參比電極和指示電極組成。指示電極通常是由玻璃製成，且其表面具有特殊的氫離子選擇性，這使得它能夠對氫離子濃度變化敏感。

測量過程是將材料放入超純水中浸泡，根據 1 小時、3 小時、1 天、7 天、14 天、及 28 天的時間點測量。

五、掃描式電子顯微鏡

掃描電子顯微鏡 (SEM) 和能量色散光譜儀 (EDS) 是一種結合使用的分析技術，廣泛應用於材料科學、化學和生物醫學等領域。SEM 的基本原理是利用電子束掃描樣品表面，通過探測電子和樣品相互作用產生的信號來獲取高解析度的圖像。

EDS 則是與 SEM 結合的元素分析技術。當電子束照射到樣品上時，會激發樣品內部的原子，導致這些原子發射出特徵 X 射線。這些 X 射線的能量特徵可以用來識別樣品中的元素。

研究過程是將材料均勻塗抹於仿生模具 (Dentine) 表面，待材料陰乾後，使用掃描式電子顯微鏡進行觀察與測量，以評估其填補效果和材料與表面的結合狀況。

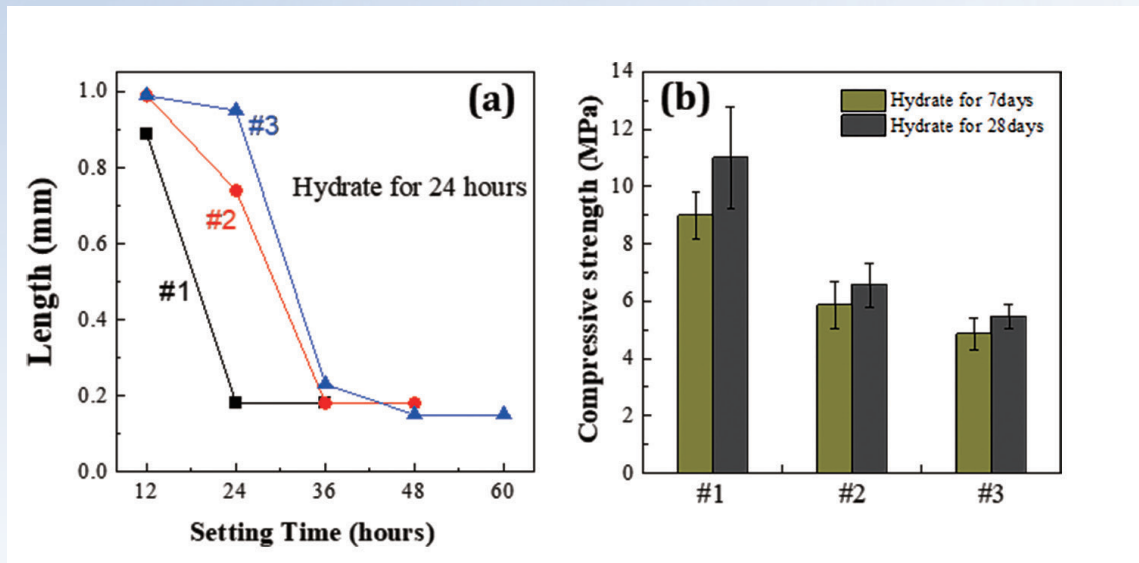
參、研究結果與分析

一、硬化時間

根據圖一 (a) 的實驗結果，所有試片的硬化時間均超過一天，但不同材料之間的硬化速度存在明顯差異。試片 1 的硬化時間最短，約需 24 小時，顯示出較佳的硬化效率，有潛力成為快速治療的首選材料。而試片 3 的硬化時間最長，約為 48 小時，表示其硬化過程較為緩慢，可能影響臨床使用時的效率和患者的舒適度。

二、抗壓強度

從圖一 (b) 的實驗結果可觀察到，試片的抗壓強度在不同浸泡時間下有所差異。試片 1 表現出較好的硬度特性，其在浸泡 7 天和 28 天後的抗壓強度均顯著較高，表明材料的機械性能穩定且持久。相較之下，試片 3 的表現不如理想，其在 7 天及 28 天的抗壓強度皆較低，顯示材料在長期使用中可能無法提供足夠的支持力，潛在地增加了牙齒損壞或填充失效的風險。



圖一、不同試片的 (a) 硬化時間，(b) 抗壓強度。

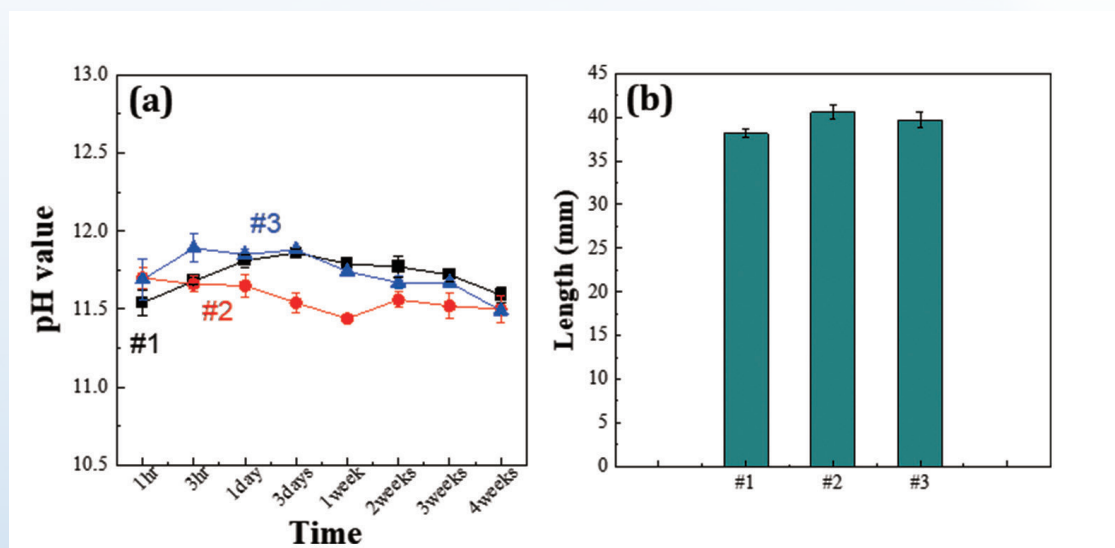
三、酸鹼值

根據上述的研究結果，材料的硬化時間和抗壓強度在不同聚乙二醇 (PEG) 含量下呈現出不同的變化趨勢。隨著 PEG 含量的減少，材料的硬化時間顯著縮短，這對於牙科治療過程來說是有利的，因為這可以減少患者的等待時間並提高操作效率。同時，PEG 含量的減少也伴隨著抗壓強度的增強。

然而，雖然在機械性能上取得了提升 (如圖二 (a))，我們注意到材料的 pH 值在 PEG 含量不同的條件下仍然保持在 11.5 至 12.0 之間，這表明材料在硬化過程中呈現出一定的鹼性。

四、流動性

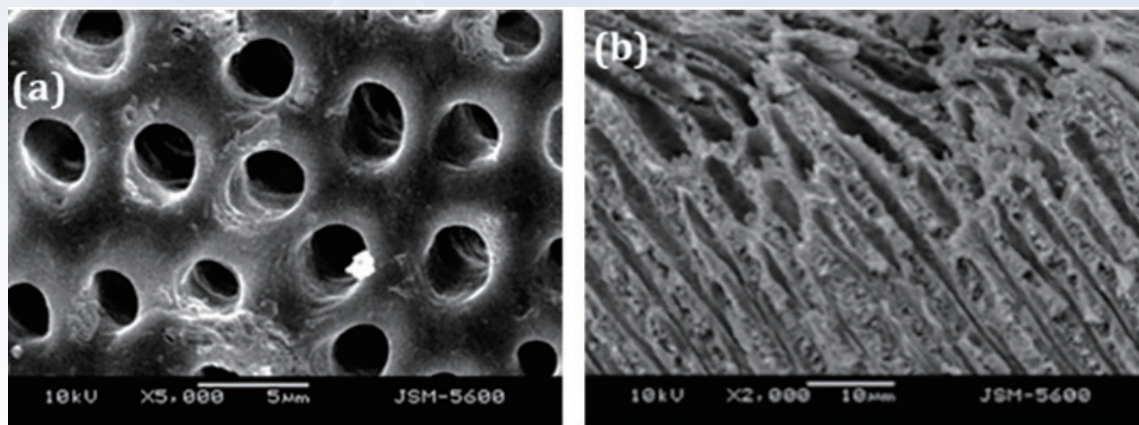
根據表二的測量結果，試片 2 材料的流動性測試顯示最終總平均為 39.44 cm，這意味著在標準化的測試條件下，材料能夠穩定地達到該數值的流動距離。此外，測量結果的標準差為 1.236，表明材料的流動性在不同試樣間保持相對穩定，變異性較小。



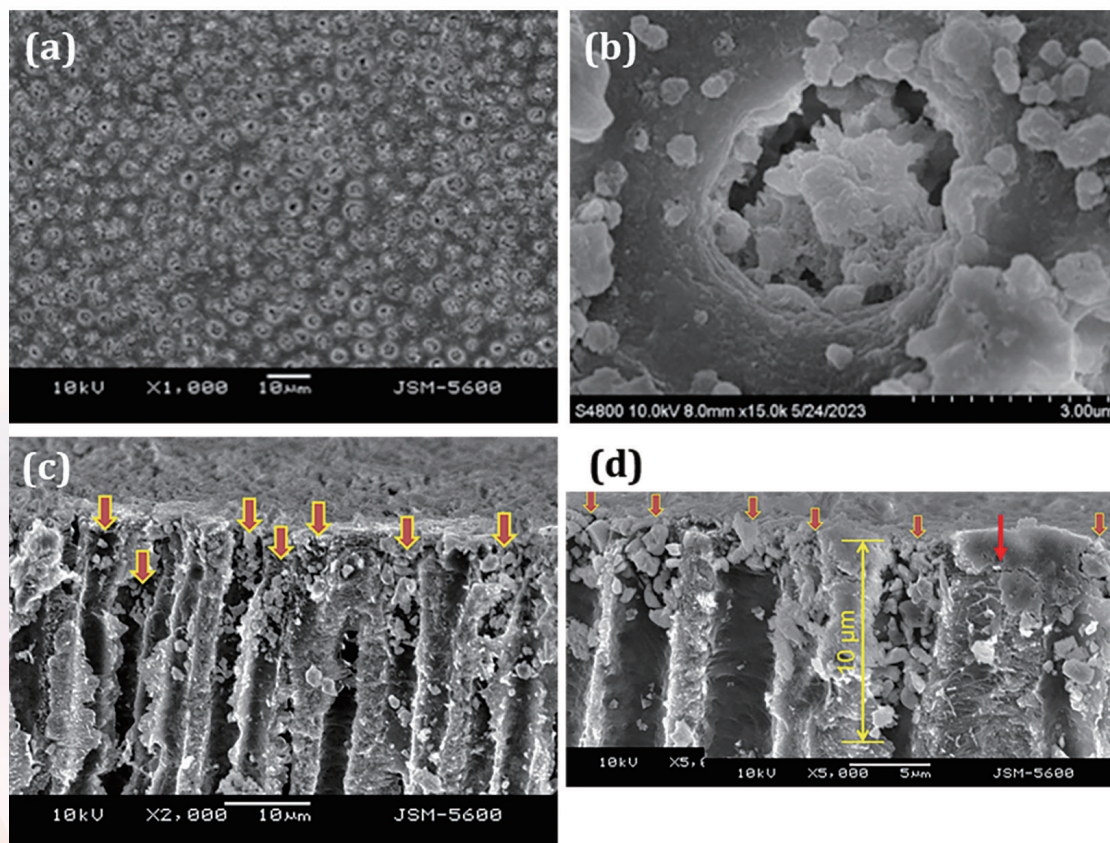
圖二、(a) 不同試片的酸鹼值，(b) 各試片的流動性測量值。

五、填補效果 – 填補深度

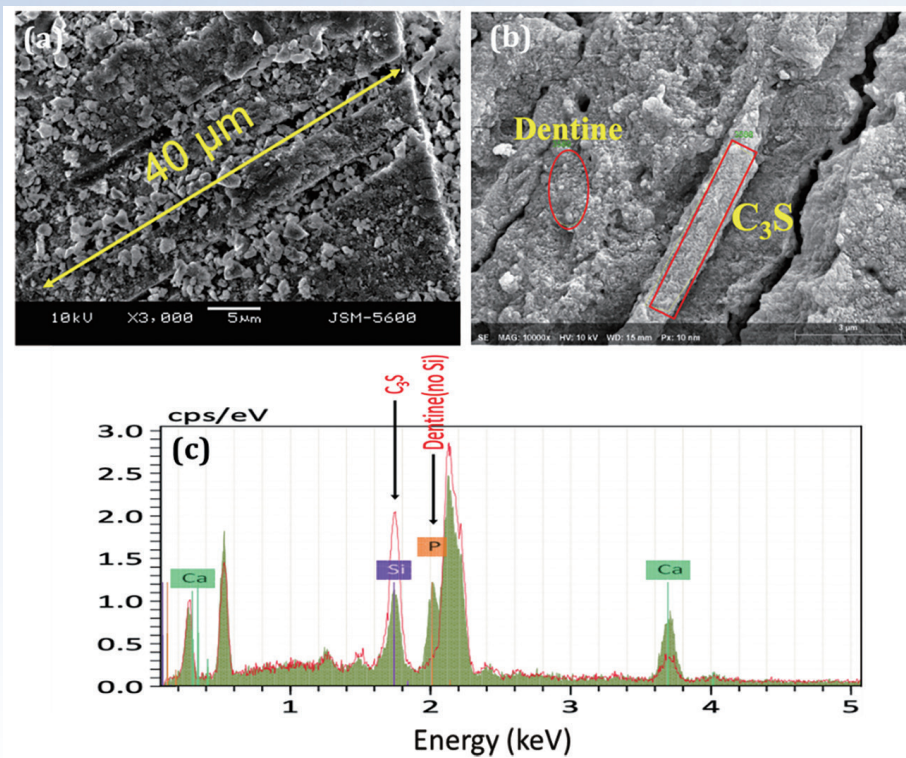
根據圖三至圖五的測試結果顯示，研究的材料在仿生模具 (Dentine) 的牙本質小管中的滲透深度達到 10 至 40 μm ，顯示出優異的填補深度。此外，材料在小管內的密合度非常高，實現了緊密且均勻的填充效果。這樣的性能表明材料具備良好的滲透性，能夠順利進入牙本質小管的微小空隙中，並形成穩定的封閉層。



圖三、(a) 未塗抹上填充材料的仿生牙本質模具表面 SEM 照片，(b) 未塗抹上填充材料的仿生牙本質模具橫截面 SEM 照片。



圖四、塗抹上填充材料的仿生牙本質模具表面 SEM 照片，(a) 放大 1000 倍、(b) 放大 15000 倍，(c)(d) 填充材料填補仿生牙本質模具的橫截面 SEM 照片。



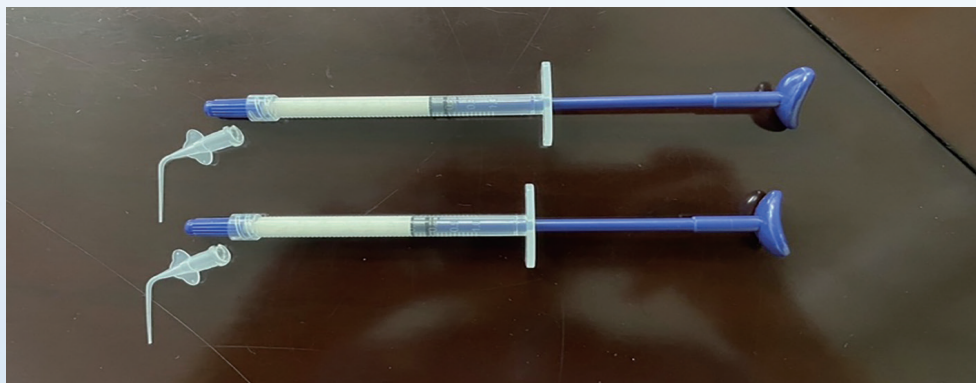
圖五、(a) 填充材料填補仿生牙本質模具的橫截面 SEM 照片，(b) 成分分析選取範圍，(c) 成分分析結果。

六、填補效果 – 填補成分分析

根據能量色散光譜 (EDS) 的成分分析結果 (如圖五所示)，我們對仿生模具 (Dentine) 中的填充材料與周圍模具進行了詳細的元素對比分析。結果顯示，圖中柱狀結構的元素組成與我們所引入的填充材料完全一致，這表明材料成功地分布在設計位置，並與預期中的成分完全吻合。

從EDS的分析中可以看到，填充材料在 20μm 的深度處均勻分布，這與我們的設計要求完全相符，表明材料的滲透深度符合預期。材料的均勻性和穩定性在這一深度範圍內都得到了充分的驗證，顯示出良好的滲透能力及一致的成分分佈。

圖六為本研究初代產品，臨床使用時只要將注射嘴安裝好再擠出進行牙齒表面的塗佈即可。



圖六、抗敏感劑初代成品展示。

肆、結論

本研究的核心目標是開發一種新型的抗敏感劑，並針對其預期的理想特性進行一系列測試和優化，以確保材料在臨床應用中的效果。研究團隊針對硬化時間、抗壓強度、酸鹼值、流動性及填補深度等關鍵性能指標進行了詳細測量，最終確定 B 量的矽酸三鈣 (C₃S) 與 E 量的聚乙二醇 (PEG) 為最佳配方。

在這一比例下，抗敏感劑能在 36 小時內完成硬化，滿足快速治療的需求，有效減少患者的等待時間。此外，材料的酸鹼值穩定在 11.5 至 12.0 之間，略偏鹼性，這不僅有助於抑制口腔中的酸性環境，還能減少對牙齒和口腔黏膜的刺激。研究還顯示，在填補牙本質小管的測試中，材料在仿生模具 (Dentine) 的滲透深度可達 10 至 40μm，並具備優異的密合度，確保填充材料能夠有效封閉小管內部，阻止外界刺激物進入，進而緩解牙本質敏感症狀。

除了在硬化時間和滲透性能方面表現出色外，該抗敏感劑還具備良好的流動性，使其在臨床操作中易於控制和應用，特別是在使用針管擠出時，能夠順利填充至需要處理的區域。這些性能使得材料在臨床應用中顯得更加靈活且高效。從測試結果來看，這款抗敏感劑不僅能迅速硬化、方便操作，還能有效封閉牙本質小管，減少外界的溫度、酸性物質及其他刺激傳遞至牙神經，從而達到顯著的抗敏效果。

伍、參考資料

- [1] Burwell, A., Litkowski, L. J., & Greenspan, D. C. (2010). Calcium sodium phosphosilicate (NovaMin®): Remineralization potential. *Advances in Dental Research*, 22(2), 75-79.
- [2] Bansal, M., Kaushik, M., & Gupta, N. (2013). Nanosized particles in dentin desensitization: A review. *Journal of Conservative Dentistry*, 16(6), 455-459.
- [3] Markowitz, K., & Kim, S. (1992). The role of selected cations in the desensitization of intradental nerves. *Proceedings of the Finnish Dental Society*, 88(1), 39-54.
- [4] Orsini, G., Procaccini, M., & Manzoli, L. (2010). A double-blind randomized-controlled clinical trial of a new dentifrice containing 8% arginine and calcium carbonate for the treatment of dentin hypersensitivity. *Journal of Clinical Periodontology*, 37(6), 510-517.
- [5] Pagonis, T. C., & Zavras, A. I. (2021). Nanotechnology-based therapeutic approaches for dentin hypersensitivity: Current perspectives. *Journal of Applied Oral Science*, 29, e20210101.
- [6] 矽酸三鈣之製備及其應用於臨床之潛力探討，陳奕倫、孫安正，元智大學化材系，碩士論文，2021。

P. S. 本篇研究成果引用自「齒科表面抗敏感劑開發」，林燕慈、孫安正，元智大學 103 學年度工程論文競賽，桃園，台灣。

具卓越抗菌性能的幾丁聚醣基底之 齒科覆髓生醫陶瓷材料

(Chitosan-Based Bioceramic Materials for Dental Pulp Capping with Superior Antibacterial Properties)

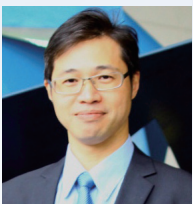
黃之誼 / 元智大學化材系大四生

孫安正 * / 元智大學化材系教授、名冠生醫 (股) 技術總監

呂冠緯 / 名冠生醫 (股) 總經理、新悅美學牙醫診所醫師

賴博堂 / 花蓮慈濟醫院牙科部牙髓病科主任

*Correspondence: acsun@saturn.yzu.edu.tw



孫安正教授

現職：

元智大學化學工程與材料科學系專任教授、名冠生醫股份有限公司技術總監、元智大學生物科技與技術研究所合聘教授、元智大學醫護學院合聘教授、萬能科技大學精密機械與工業工程系兼任教授

學歷：

國立臺灣大學材料科學與工程系博士

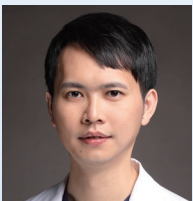
經歷與榮譽：

國立臺灣大學物理系博士後研究員、元智大學 102、110 學年度研究傑出教授、台灣本土化齒科覆髓生物陶瓷材料發明人、台灣本土化根管填充糊劑 (Sealer) 發明人、台灣本土化齒科皂土 (Putty) 發明人、台灣本土化齒科抗敏感劑 (Desensitizer) 發明人



呂冠緯醫師

高雄醫學大學牙醫學士、台北榮民總醫院牙髓病專科訓練、中華民國牙髓病學會會員、名冠生醫股份有限公司執行長



賴博堂醫師

高雄醫學大學牙醫學士、前台北榮民總醫院病科主治醫師、部定牙髓病專科醫師、微光牙醫主治醫師、花蓮慈濟醫院牙科部牙髓病科主任

摘要

新型的 AC-C 生物陶瓷材料是透過物理化學過程，將三鈣矽酸鹽與幾丁聚醣結合而成。此材料包含胺基、醯胺基、Si-O、CaO 和 PO₄³⁻ 等官能基。添加幾丁聚醣有助於形成不同的相和化學結構，使該材料具有強大的抗菌性並能抑制生物膜的生成。材料中的鈣和矽元素能在 7 到 28 天內進行水和，並在此環境中形成不規則但穩定的結構。由於其抗菌性與生物相容性，這種基於幾丁聚醣的 AC-C 生物陶瓷材料在覆髓的牙科治療中具有極大的潛力。

關鍵詞：三鈣矽酸鹽、覆髓材料、幾丁聚醣、抗菌、生物相容性、生物膜。

Abstract

The new AC-C bioceramic material is made by combining tricalcium silicate and chitosan through a physical-chemical process. This material includes functional groups like amino, amide, Si-O, CaO, and PO₄³⁻. Adding chitosan helps form different phases and chemical structures, giving the material strong antibacterial properties and the ability to prevent biofilm growth. The calcium and silicon present enable hydration over 7 to 28 days, leading to an irregular but stable structure in water-based environments. Because of its antibacterial and biocompatible features, this chitosan-based AC-C bioceramic material has great potential as a pulp capping agent in dental treatments.

Keyword: Tricalcium silicate, pulp-capping material, chitosan, antibacterial, biocompatibility, biofilm.

壹、前言

牙髓來自神經嵴間充質組織，對於滋養與保護牙本質至關重要。然而，牙髓受到蛀牙或外傷影響後，往往會引發牙髓炎，進而降低其自我修復能力。目前臨床上常見的治療方式包括根管治療與活髓治療，主要目的為恢復牙齒功能。然而，1970 年代最早開發的根管填充材料感染率較高，促使後續研發更具生物相容性的新型材料，如 ProRoot MTA[®] 及 Biodentine[®]。雖然這些材料具備良好的生物相容性並能促進礦化作用，但抗菌能力有限，導致封閉性不足，使細菌容易再次感染^[1-5]。

理想的覆髓材料應能有效抑制細菌，同時不對牙髓組織造成傷害^[6]。目前常見的牙科材料，如氫氧化鈣與矽酸三鈣(C₃S)類化合物，能在暴露的牙髓處形成鈣橋。其中，ProRoot MTA[®] 可促進鈣橋生成，但在發炎環境下抗菌效果有限^[7-10]。Biodentine[®] 具有較快的硬化時間與更強的抗菌性，然而，在生物膜測試中效果仍存在差異^[11-14]。此外，這些材料雖可產生鹼性環境，但與臨床實際情境仍有落差^[14]。

由於現有根管治療產品的抗菌效果仍存有爭議，因此，本研究開發了一種新型抗菌覆髓填充材料，將 C₃S 與具廣效抗菌特性的幾丁聚醣 (Chitosan) 混合使用^[7,15-19]。矽酸鈣 (Calcium Silicate) 的加入可改善材料封閉性並促進細胞生長，提升組織修復能力^[10,20-22]。本研究針對大腸桿菌 (E. coli)、變形鏈球菌 (S. mutans) 和牙齦卟啉單胞菌 (P. gingivalis) 進行抗菌測試，並與 ProRoot MTA[®] 和 Biodentine[®] 進行比較。此外，透過能量色散 X 射線光譜 (EDX)、X 射線繞射分析 (XRD)、傅立葉轉換紅外光譜 (FTIR) 及機械性質測試，評估新材料的生物相容性與物理特性。本研究基於先前採用溶膠 - 凝膠法 (Sol-Gel Method) 合成 Ca₃SiO₅ 的研究成果，進一步結合 C₃S 複合材料與抗菌粉末，以提升鈣離子釋放能力，優化封閉性與促進組織修復的特性^[23-24]。

貳、材料與方法

2.1 抗菌牙髓覆蓋材料的製備

2.1.1 幾丁聚醣的製備

幾丁聚醣 (Chitosan) 溶液是透過將幾丁聚醣 (Emperor Chemical Co., Ltd., 台北市) 溶解於醋酸溶液中製備而成。先配置 30% 醋酸溶液後，再將幾丁聚醣粉末溶解進 30% 醋酸溶液裡，反應條件為 90° C 下持續攪拌 4 小時，而本研究最適抗菌配方為 2% 幾丁聚醣醋酸水溶液 (即 2 克的幾丁聚醣粉末溶解進 98 克的 30% 醋酸溶液裡)。

2.1.2 製備以幾丁聚醣為基底的矽酸三鈣生醫材料 (AC-Series)

C₃S 採購自台灣名冠生醫有限公司。將上述 2% 的幾丁聚醣醋酸溶液再與固定比例的 C₃S 粉末混合以製備 AC 系列的抗菌粉末，混和的條件為 4:3、5:3、10:3 和 20:3，其中 4、5、10 與 20 為 2% 的幾丁聚醣醋酸溶液的容量比例，而 3 為 C₃S 的重量比例。混合後再用 80° C 烘箱乾燥以去除水分並促進化學鍵結，乾燥後將其粉碎並篩分以確保顆粒均勻度。經測試，抗菌能力達 99% 以上的 AC₄、AC₅、AC₁₀ 和 AC₂₀ 配方被選定進行後續研究。

2.1.3 製備以 ACs-C 系列生醫材料 (ACs-C Series)

為提升牙髓覆蓋材料的鈣離子釋放量，再以物理混合方式將 16.7 wt.% 的 ACs 系列抗菌粉末 (AC₄、AC₅、AC₁₀ 與 AC₂₀) 摻入 83.3 wt.% 的 C₃S，用以製備新材料，並標記為 AC₄-C、AC₅-C、AC₁₀-C 和 AC₂₀-C。實驗過程中的試片參數如下表一所示。

表一：本研究中所有的試片條件參數。

AC Series					
Additive	Samples name	AC4	AC5	AC10	AC20
2% Chitosan acetic acid solution (mL)		1.520	1.900	3.800	7.600
C ₃ S (g)		1.8	1.8	1.8	1.8
AC-C Series					
• AC4-C = 16.7 wt.% AC4 + 83.3 wt.% C ₃ S					
• AC5-C = 16.7 wt.% AC5 + 83.3 wt.% C ₃ S					
• AC10-C = 16.7 wt.% AC10 + 83.3 wt.% C ₃ S					
• AC20-C = 16.7 wt.% AC20 + 83.3 wt.% C ₃ S					

2.2 抗菌牙髓覆蓋材料的生物學特性評估

2.2.1 抗菌實驗 (使用大腸桿菌與變形鏈球菌)

將材料 0.1 g 溶於 500 μ L PBS，靜置 24 小時後收集 PBS 作為實驗介質。抗菌測試中，分別混合 400 μ L 新鮮培養基、400 μ L 實驗介質、200 μ L 細菌懸浮液 (大腸桿菌 *E. coli* 或變形鏈球菌 *S. mutans*)，並培養 24 小時。透過平板塗布法評估細菌生長情形，以 PBS 作為對照組，並以變異數分析 (ANOVA) 計算抑菌率。

2.2.2 抑菌圈測試 (使用 *E. coli* 與 *S. mutans*)

將 *E. coli* 和 *S. mutans* 接種於培養皿，並在培養基上開孔，分別加入 AC₅-C、AC₁₀-C、AC₂₀-C 材料，並以商用產品 ProRoot MTA® 作為對照組。培養後測量抑菌圈直徑以評估抗菌效果。

2.2.3 牙齦卟啉單胞菌生物膜抑制與破壞測試

使用 96 孔培養板測試材料對牙齦單胞菌 (*P. gingivalis*) 生物膜的影響，並透過結晶紫染色評估 0-2 小時 (未成熟生物膜) 與 6-24 小時 (成熟生物膜) 內的抑制與破壞效果。

2.2.4 細胞毒性與生物相容性測試

使用 MTT 分析評估細胞毒性。將材料置於 DMEM 培養液中浸泡 24 小時，再使用該培養液進行細胞培養，測試 L929 成纖維細胞 (1×10^5 cells/200 μ L) 的線粒體活性，以評估材料的生物相容性。

2.3 抗菌牙髓覆蓋材料的物理化學特性

2.3.1 合成抗菌覆髓材料的分析

根據 ISO 9917-1:2007 標準，透過 XRD(X 射線繞射) 確認晶相結構，使用 SEM(掃描電子顯微鏡) 分析材料表面形態，並透過 EDX(能量色散 X 射線光譜) 評估元素組成。此外，透過 FTIR(傅立葉轉換紅外光譜) 分析材料於模擬體液 (SBF) 浸泡後的官能基變化，以確認材料的生物活性。

2.3.2 凝固時間與抗壓強度評估

依據 ISO 6876:2012 標準，使用 Gillmore 針入儀測量材料的初凝時間。抗壓強度測試則按照 ISO 9917-1:2007 標準，分別於 7 天與 28 天測試壓縮強度，以評估材料的機械性質。

參、結果與討論

3.1 生物測試分析

3.1.1 矽酸三鈣與市售牙科材料的抗菌效果與生物相容性評估

本研究依據美國牙髓病學會 (American Association of Endodontists, AAE) 指南，評估合成矽酸三鈣 (C₃S) 與市售牙科材料對大腸桿菌 (*E. coli*) 和變形鏈球菌 (*S. mutans*) 的抗菌效果。結果顯示，在 10⁴ 與 10⁶ CFU/mL 濃度條件下，靜置 24 小時後收集 PBS 作為實驗介質的 C₃S(1D) 對 *E. coli* 及 *S. mutans* 的抑制效果遠優於商用產品 ProRoot MTA[®] 和 Biodentine[®] (如圖 1A 所示)，但 C₃S(5D) 未顯示任何抗菌活性。從圖 1A 中也發現 ProRoot MTA[®] 的抗菌效果也優於 Biodentine[®]，但抑制率未超過 60%。另外圖 1B 的 MTT 細胞存活率測試則顯示，ProRoot MTA[®] 和 Biodentine[®] 與 C₃S(5D) 均具有高的生物相容性 (細胞存活率 >80%)，但 C₃S(1D) 的細胞存活率低於 80%，顯示出一定的細胞毒性。

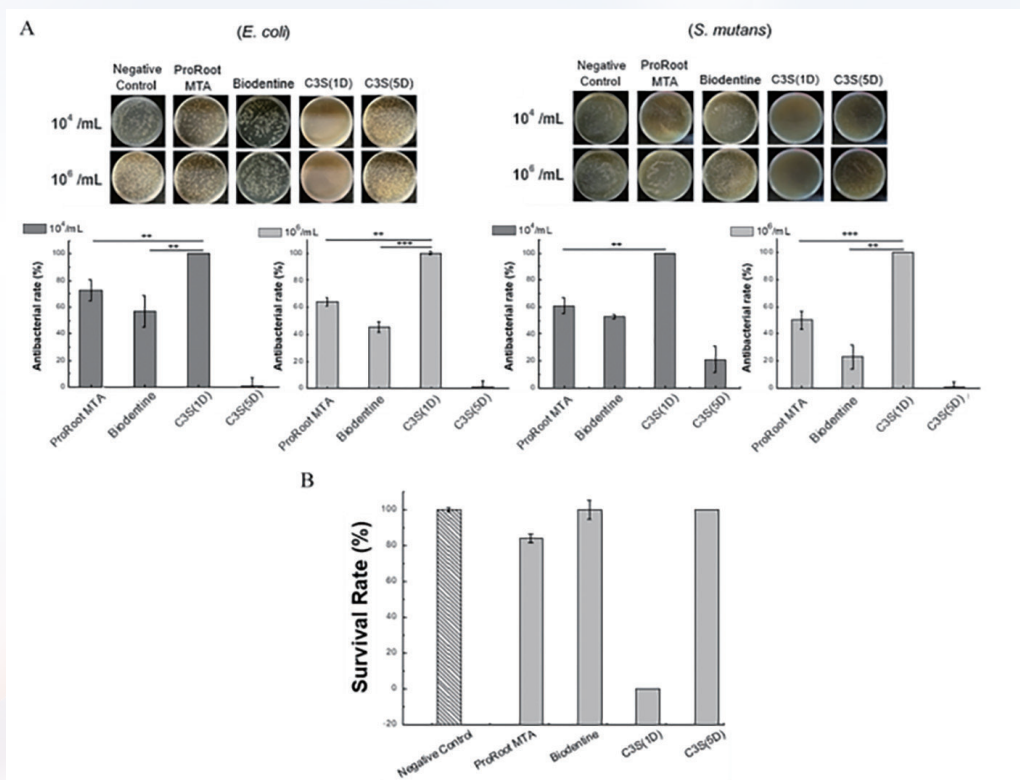


Figure 1. Antibacterial and Biocompatibility Assays of C₃S and Dental Materials: (A) Antibacterial efficacy of C₃S (1D, 5D) was tested after 24 hours against *E. coli* and *S. mutans* (10⁴ and 10⁶ CFU/mL), compared to ProRoot MTA[®] and Biodentine[®]. (B) cytotoxicity on L929 fibroblasts (1 × 10⁵ cells/100 μL) and compared to commercial products.

3.1.2 新合成 ACs 系列粉末的抗菌效果與生物相容性評估

為增強 C₃S 的抗菌特性，本研究將不同比例的幾丁聚醣 (Chitosan) 添加至 C₃S 粉末裡形成 ACs 系列粉末。圖 2A 顯示 ACs 系列 (AC4、AC5、AC10、AC20) 粉末在 *E. coli* 與 *S. mutans* 測試中顯示出比 ProRoot MTA[®] 更強的抗菌效果，並在 10⁶ CFU/mL 濃度下完全抑制細菌生長。圖 2B 的 ACs 系列 (AC4、AC5、AC10、AC20) 粉末的 MTT 細胞存活率測試結果顯示，高 pH 值與高濃度的幾丁聚醣會對細胞

存活率產生不良影響，使存活率降至 80% 以下。未來研究應進一步優化配方與混合技術，以在高鹼性環境與礦化效果之間取得平衡。

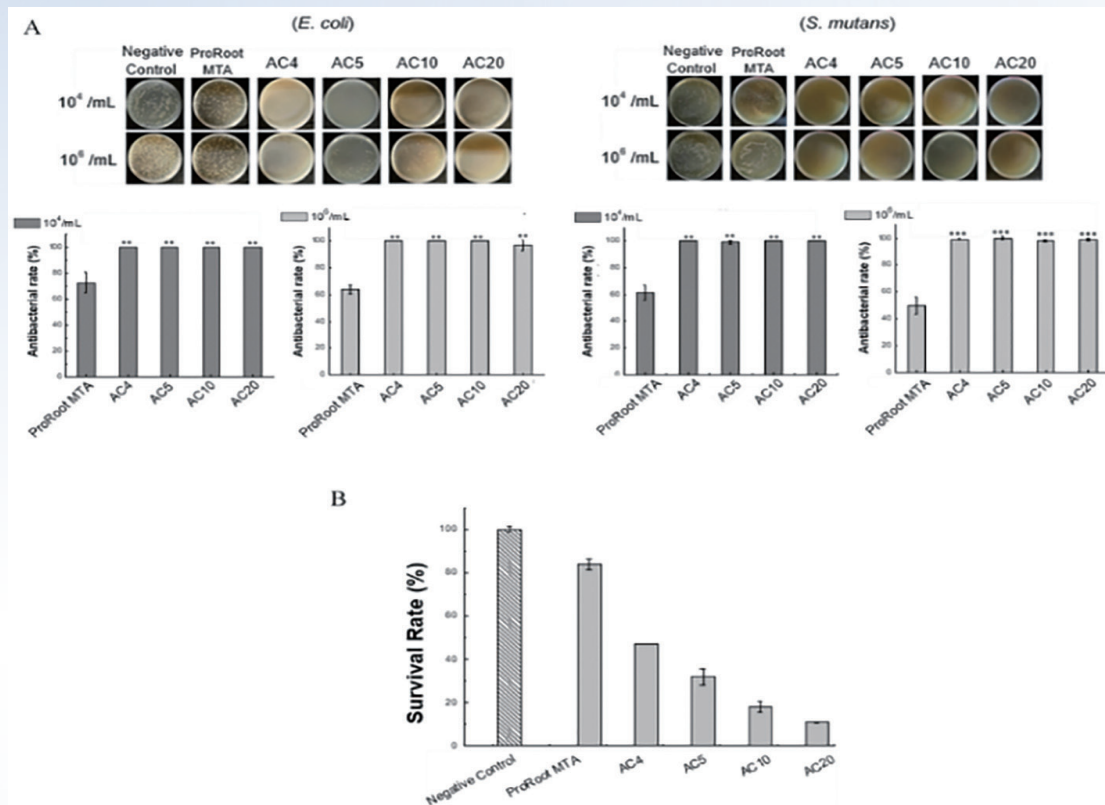


Figure 2. Antibacterial and Biocompatibility Assays of ACs: (A) Antibacterial effects of AC4, AC5, AC10, and AC20 were tested after 24 hours with *E. coli* and *S. mutans* (10⁴ and 10⁶ CFU/mL), using CFU counts compared to PBS control (*P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.001, n = 3). (B) Biocompatibility was assessed for cytotoxicity using L929 fibroblasts (1 × 10⁵ cells/100 μL).

3.1.3 ACs-C 系列的抗菌效果與生物相容性評估

圖 3 顯示 ACs-C 系列的生物相容性與抗菌效率。圖 3A 顯示 ACs-C 系列對 *E. coli* 展現優異的抗菌效果，其中 AC20-C 在 10⁴ CFU/mL 濃度下的抑菌率超過 95%(P < 0.01)，在 10⁶ CFU/mL 濃度下仍維持 90% 以上 (P < 0.001)，抗菌效果優於 ProRoot MTA®。而在 *S. mutans* 測試中，AC20-C 在低濃度條件下也具有顯著的抑制作用 (P < 0.001)，但在 10⁶ CFU/mL 濃度下則顯示出較差的抑制作用，其抑菌率低於 60%。圖 3B 的 MTT 細胞存活率測試顯示 AC20-C 具良好生物相容性，細胞存活率超過 90%(P < 0.05)。整體而言，將 抗菌粉末與 C₃S 再混合不僅提升了抗菌效果，也改善了細胞存活率。

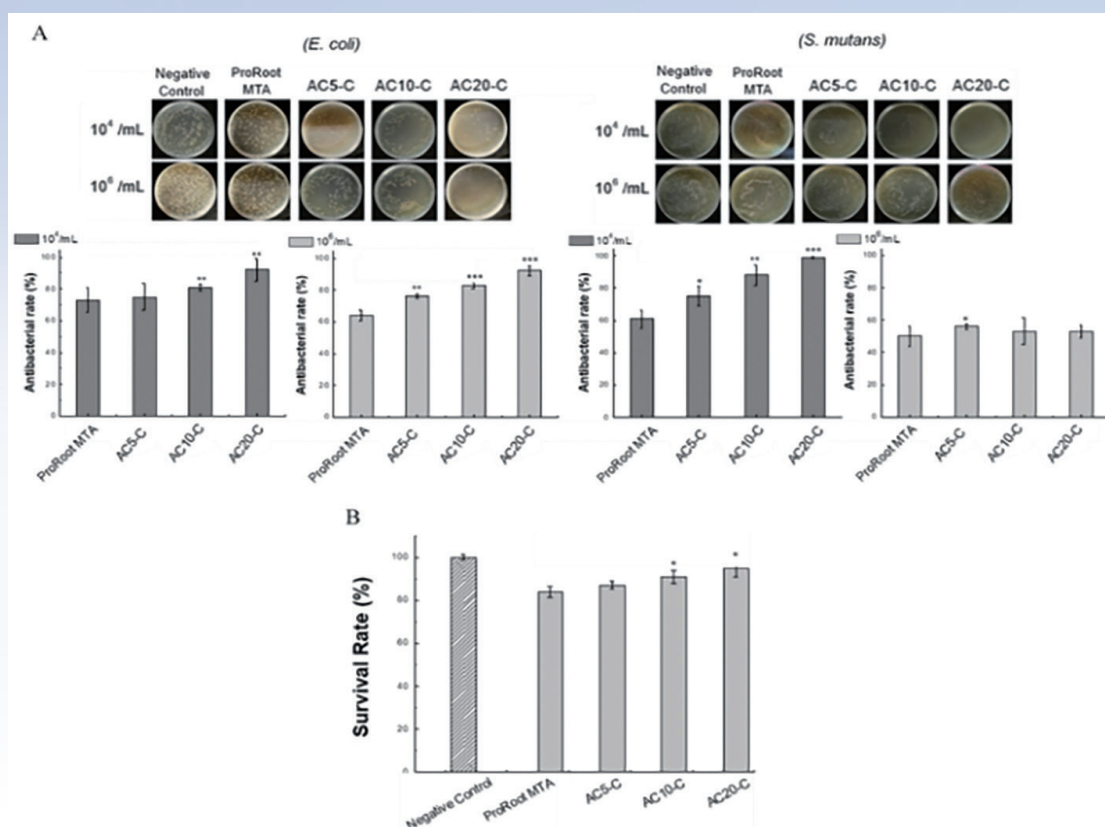


Figure 3. Antibacterial and Cytotoxicity Assays of AC-Cs. (A) Antibacterial tests for AC5-C, AC10-C, and AC20-C with C₃S against *E. coli* and *S. mutans* (10^4 CFU/mL and 10^6 CFU/mL), compared to PBS control. (B) Cytotoxicity of AC4-C, AC5-C, AC10-C, and AC20-C with C₃S assessed using L929 fibroblasts (1×10^5 cells/100 μ L) (* $P < 0.05$, $n = 3$).

3.1.4 ACs-C 覆髓材料的抑菌圈測試

圖 4 為 ACs-C 系列的抑菌圈測試結果。結果顯示 ACs-C 系列的抗菌型矽酸鈣材料在 最小抑菌濃度 (MIC) 下對變形鏈球菌 (*S. mutans*) 的抑制效果優於大腸桿菌 (*E. coli*)。其中，AC20-C 在 *E. coli* 測試中的抑菌圈直徑為 4.2 ± 0.25 mm，在 *S. mutans* 測試中則達 10.8 ± 0.29 mm，相比之下，ProRoot MTA® 的抑菌圈分別僅為 0.08 ± 0.00 mm 和 5.8 ± 0.29 mm，顯示 AC20-C 的抗菌效果至少超過 ProRoot MTA® 的兩倍。此外，AC5-C(*E. coli* : 3.4 ± 0.46 mm , *S. mutans* : 8.2 ± 0.76 mm) 和 AC10-C(*E. coli* : 3.9 ± 0.07 mm , *S. mutans* : 9.6 ± 1.06 mm) 亦展現比 ProRoot MTA® 更佳的抑菌效果。

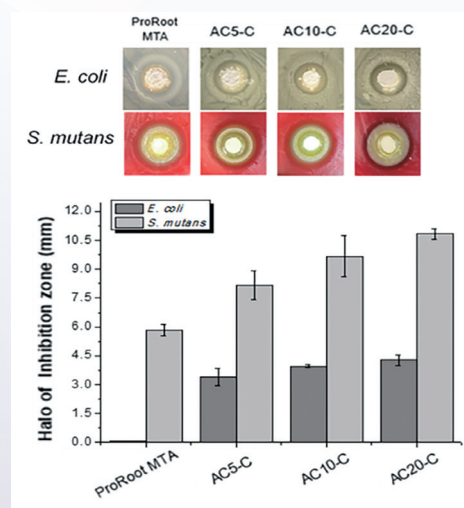


Figure 4. Inhibition Zones: Comparison of AC20-C, AC10-C, AC5-C, and ProRoot MTA® Against *E. coli* and *S. mutans*.

3.1.5 ACs-C 系列牙髓覆蓋材料對牙齦卟啉單胞菌 (*P. gingivalis*) 生物膜抑制效果評估

圖 5 顯示 ACs-C 系列牙髓覆蓋材料對牙齦卟啉單胞菌 (*P. gingivalis*) 生物膜抑制效果，結果顯示

ACs-C 各系列對 *P. gingivalis* 的抗菌效果優於 ProRoot MTA[®]，其中以 AC20-C 最優。在最小抑菌濃度 (MIC) 下，ProRoot MTA[®] 抑菌率為 24%，而 AC10-C 和 AC5-C 分別為 54% 和 39%，AC20-C 則達 64% ($P < 0.01$)，有最強的抑菌能力。在生物膜抑制測試中，AC20-C 可破壞 50% 的 2 小時生物膜 ($P < 0.01$)，相比之下，ProRoot MTA[®] 僅抑制 22%，AC10-C 和 AC5-C 則分別為 37% 和 29%。對於 6 小時與 24 小時生物膜，AC20-C 的抑制率分別為 38% 和 29%。然而，對於超過 6 小時的成熟生物膜，所有材料的破壞效果皆顯著下降，顯示生物膜成熟度越高，材料的抑制效果越有限。

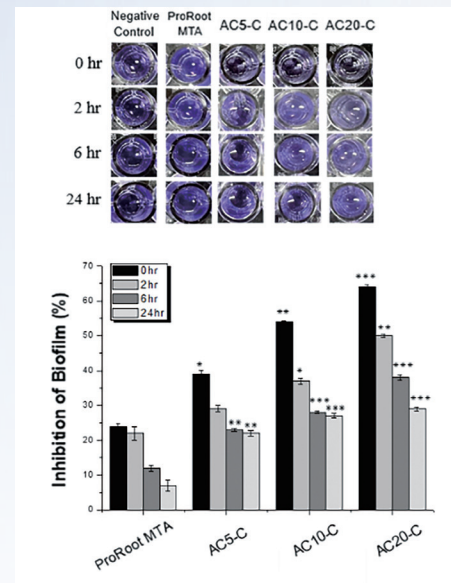


Figure 5. Biofilm Inhibition and Disruption: AC20-C, AC10-C, AC5-C, and ProRoot MTA[®] Against *P. gingivalis*.

3.2 物理性質分析

3.2.1 ACs-C 系列覆髓材料的機械性質與硬化時間

圖 6A 為 ACs-C 系列覆髓材料的硬化時間測試結果。由於幾丁聚醣的加入會延長 C3S 水和凝固時間，所以幾丁聚醣含量最少的 AC5-C 的硬化時間影響最短，約 18 分鐘，如此可降低覆髓操作過程中受到污染的風險；而 AC10-C 與 AC20-C 的凝固時間分別為 20 分鐘與 26 分鐘，但仍比 ProRoot MTA[®] 的 36 分鐘要短許多。圖 6B 為 ACs-C 系列覆髓材料的抗壓強度測試結果。ProRoot MTA[®] 在 7 天後的抗壓強度為 110.5 MPa，高於 AC5-C 的 97.0 MPa，而 AC10-C 和 AC20-C 由於水化不完全，強度較低。至 28 天時，所有材料的抗壓強度皆有小幅提升。

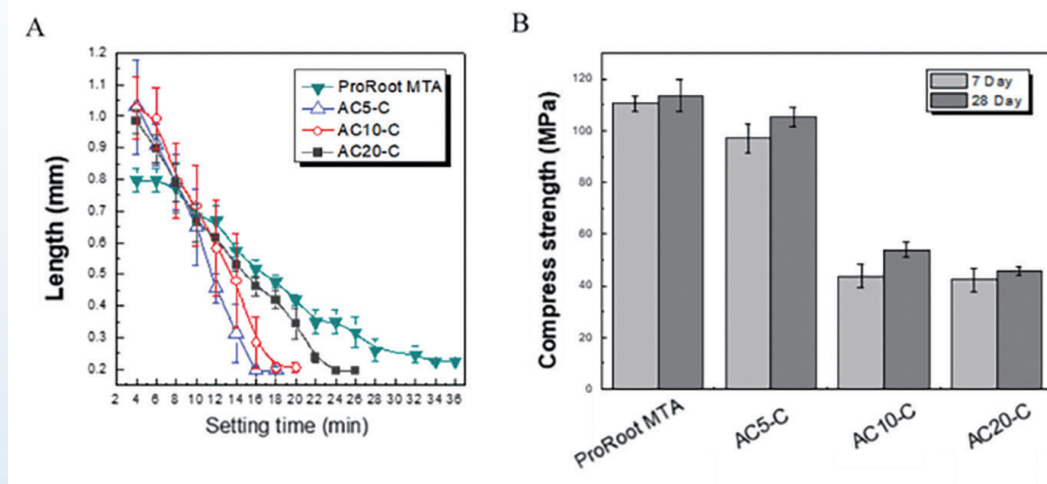


Figure 6. Physical and Clinical Feasibility of Pulp Antimicrobial Materials: (A) Setting time. (B) Compressive strength.

3.2.2 官能基分析

圖 7A 顯示 FTIR 測試結果，可以確認抗菌粉 ACs 與 ACs-C 系列是有合成成功的。其中 AC5-C 中的胺基與 C₃S 有效結合，吸收波譜顯示水分、醇類及氫氧化鈣的存在，且胺基與醯胺基官能基變化

表明分子斷裂與降解。500–990 cm^{-1} 的 Si–O 振動與 PO_4^{3-} 吸收峰確認了羥基磷灰石 (Hydroxyapatite, Hap) 的形成，顯示 ACs-C 系列粉末保留了抗菌功能所需的關鍵官能基。

3.2.3 晶體結構分析

圖 7B 顯示 XRD 分析結果，呈現 C_3S 與 C_2S 的晶體特徵，峰值位移顯示在合成過程中產生新的晶相。特定角度的峰值確認 C_3S 與 C_2S 晶相的改善，這有助於牙本質橋的形成與細胞增殖。

3.2.4 SEM-EDS 分析

圖 7C 展示 ACs-C 系列與 ProRoot MTA[®] 浸泡 SBF 7 天與 28 天後的 SEM 影像，在 7 天與 28 天後的 SEM 影像中均觀察到纖維狀表面結構，這與羥基磷灰石與矽酸鈣水合物 (CSH) 的形成有關。EDX 分析顯示 ACs-C 系列具有高鈣與矽含量，與 ProRoot MTA[®] 相近，這結果會支持牙本質再生的能力。

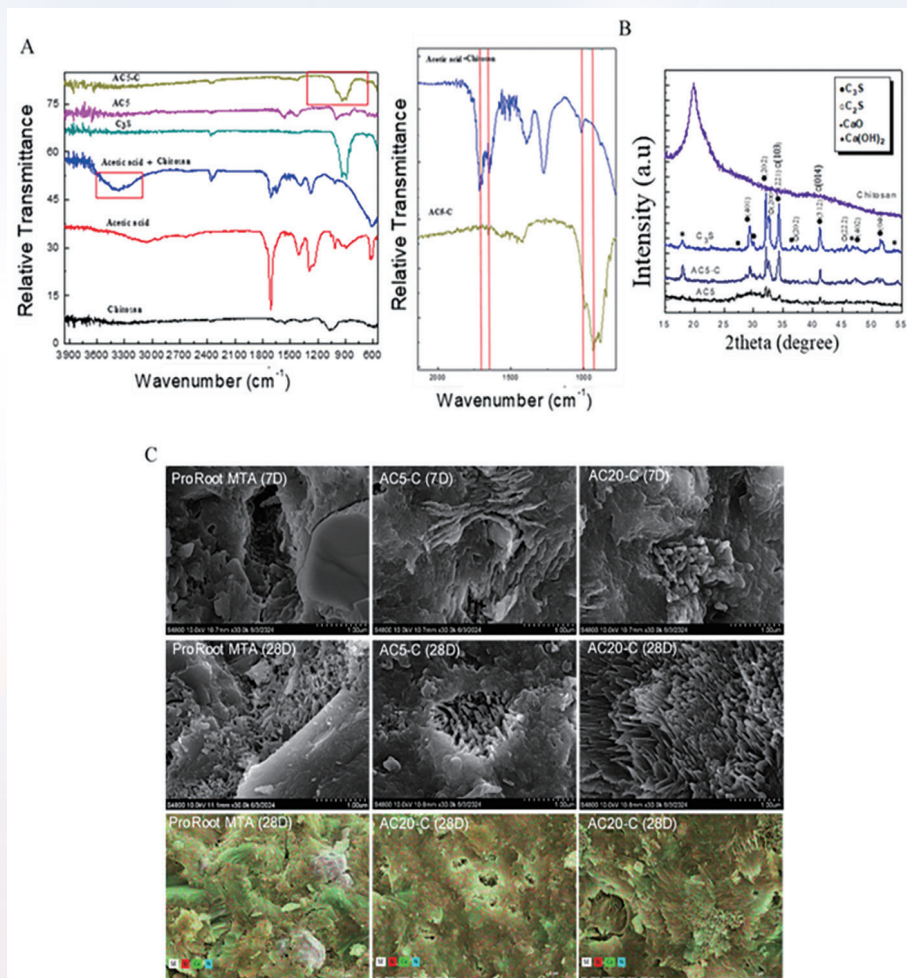


Figure 7. Analysis of AC-C Composites: (A) FTIR spectra of materials, highlighting AC5-C and chitosan in acetic acid (750–1700 cm^{-1}). (B) XRD patterns of materials. (C) SEM images of ProRoot MTA[®], AC20-C, and AC5-C after 7 and 28 days, along with EDS analysis of their composition after 28 days.

肆、結論

本研究開發了一種抗菌型齒科生醫陶瓷覆髓材料，透過將 C_3S 粉末與抗菌劑幾丁聚醣結合，並調整幾丁聚醣濃度及抗菌劑與 C_3S 的混合比例，評估其抗菌效果、生物相容性，以及物理、化學與機械

特性。結果顯示，添加 83.3 wt.% C₃S 的抗菌粉末可改善幾丁聚醣基生醫陶瓷的表面特性與化學組成，增強細胞相容性，並形成穩定的抗菌層，支持細胞生長。

高濃度抗菌粉末配方 (AC20) 對 *E. coli* 和 *S. mutans* 的抑菌率超過 90%，抑菌圈分別為 4.2 ± 0.25 mm 與 10.8 ± 0.29 mm。在生物膜測試中，AC20-C 對 *P. gingivalis* 的抑制效果優於 ProRoot MTA[®]。然而，官能基的取代降低了抗壓強度並延長凝固時間，使 AC20-C 適合用於深層根管填充。相比之下，含 AC5 奈米顆粒的矽酸鈣基材料 (AC5-C) 仍能維持 70% 至 80% 的抗菌效果，同時兼顧抗壓強度與快速凝固，適合最為齒科表面填補應用。

FTIR 與 XRD 分析顯示胺基、醯胺基、Si-O、CaO 及 PO₄³⁻ 官能基的存在，EDX 分析證實材料中鈣與矽的成分，並在浸泡樣本中觀察到羥基磷灰石 (Hap) 形成。這些結果表明，新型抗菌牙髓覆蓋材料可有效封閉牙髓並解決感染與壞死問題。

伍、致謝

本研究若有所成，必須要感謝國立臺灣大學材料科學與工程學系陳學人先生與李苑慈小姐在儀器分析方面的支持，還有感謝國立臺灣大學理學院儀器中心楊雅雲與林錦燕小姐在 TEM 與 SEM 測試方面的協助。此外，本研究獲得台灣國家科學及技術委員會 (NSTC 計畫編號：111-2221-E-155-006-MY2) 及輔仁大學 (計畫編號：A0111200-A0111202) 的經費資助，然資助單位並未參與本研究之設計、數據收集、分析、解釋、論文撰寫及投稿決策。

Reference

- [1] M.S. Moreira, et al. Physical and biological properties of a chitosan hydrogel scaffold associated to photobio-modulation therapy for dental pulp regeneration: An in vitro and in vivo study. *BioMed Research International*, 2021(1) (2021) 6684667.
- [2] C. Wells, C. et al. Vital pulp therapy for endodontic treatment of mature teeth: a review of clinical effectiveness, cost-effectiveness, and guidelines. (2019).
- [3] M. Ducret, et al. Design and characterization of a chitosan-enriched fibrin hydrogel for human dental pulp regeneration. *Dental Materials*, 35(4) (2019) 523-533.
- [4] M.K. Wu, et al. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *International endodontic journal*, 39(5) (2006) 343-356.
- [5] H. A. Alhadainy, Root perforations: a review of literature. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 78(3) (1994) 368-374.
- [6] C. Poggio, et al. Cytocompatibility and antibacterial properties of capping materials. *The Scientific World Journal*, 2014(1) (2014) 181945.
- [7] N. Salako, et al. Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agents in rat molar. *Dental traumatology*, 19(6) (2003) 314-320.
- [8] D. Tuna, et al. Clinical long-term evaluation of MTA as a direct pulp capping material in primary teeth. *International endodontic journal*, 41(4) (2008) 273-278.
- [9] N. Zhu, et al. Silver-doped bioactive glass/chitosan hydrogel with potential application in dental pulp repair. *ACS Biomaterials Science & Engineering*, 5(9) (2019) 4624-4633.

- [10] M. Torabinejad, et al. Antibacterial effects of some root end filling materials. *Journal of endodontics*, 21(8) (1995) 403-406.
- [11] M. Kaur, et al. MTA versus Biodentine: review of literature with a comparative analysis. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(8) (2017) ZG01.
- [12] V. Bhavana, et al. Evaluation of antibacterial and antifungal activity of new calcium-based cement (Biodentine) compared to MTA and glass ionomer cement. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 18(1) (2015) 44-46.
- [13] G.S. Hiremath, et al. Evaluation of minimal inhibitory concentration of two new materials using tube dilution method: An: in vitro: study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 18(2) (2015) 159-162.
- [14] S. Abusrewil, et al. Chitosan enhances the anti-biofilm activity of biodentine against an interkingdom biofilm model. *Antibiotics*, 10(11) (2021) 1317
- [15] E.S. de Alvarenga, et al. An approach to understanding the deacetylation degree of chitosan. *Carbohydrate Polymers*, 80(4) (2010) 1155-1160.
- [16] S.G. Kou, et al. Chitosan: A review of sources and preparation methods. *International Journal of Biological Macromolecules*, 169 (2021) 85-94.
- [17] R.L. Beverly, et al. Edible chitosan films on ready-to-eat roast beef for the control of *Listeria monocytogenes*. *Food microbiology*, 25(3) (2008) 534-537.
- [18] N.K. Sarkar, et al. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. *Journal of endodontics*, 31(2) (2005) 97-100.
- [19] C. Ardean, et al. Factors influencing the antibacterial activity of chitosan and chitosan modified by functionalization. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(14) (2021) 7449.
- [20] M. Kaur, et al. MTA versus Biodentine: review of literature with a comparative analysis. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(8) (2017) ZG01.
- [21] M. Aeinehchi, et al. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. *International endodontic journal*, 36(3) (2003).
- [22] Z. Luo, et al. Effect of Biodentine™ on the proliferation, migration and adhesion of human dental pulp stem cells. *Journal of Dentistry*, 42(4) (2014) 490-497.
- [23] T.T.B. Lan, et al. Modification and characterization of tricalcium silicate bio-ceramic powders synthesized by sol-gel process for potential application in dental treatment. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 690 (2024) 133743.
- [24] K.Y. How, et al. *Porphyromonas gingivalis*: an overview of periodontopathic pathogen below the gum line. *Frontiers in microbiology*, 7(2016) 53.

P.S. 本篇研究成果引用自「具卓越抗菌性能的創新幾丁聚醣基牙髓覆蓋生物陶瓷材料」，黃之誼、孫安正，元智大學 103 學年度工程論文競賽，桃園，台灣。

兒童夜間磨牙與 呼吸道阻塞的關聯

作者：黃奇卿醫師



黃奇卿醫師 DDS

台北醫學大學講師
雙和兼任主治醫師
台灣美容醫學專科醫師
三軍總醫院睡眠呼吸中止症治療齒列
矯正技術新創醫療顧問
祥齡牙醫診所院長
台灣兒童全臉矯正醫學會理事長

著作：
全臉矯正
睡眠醫學與天使療法

前言：

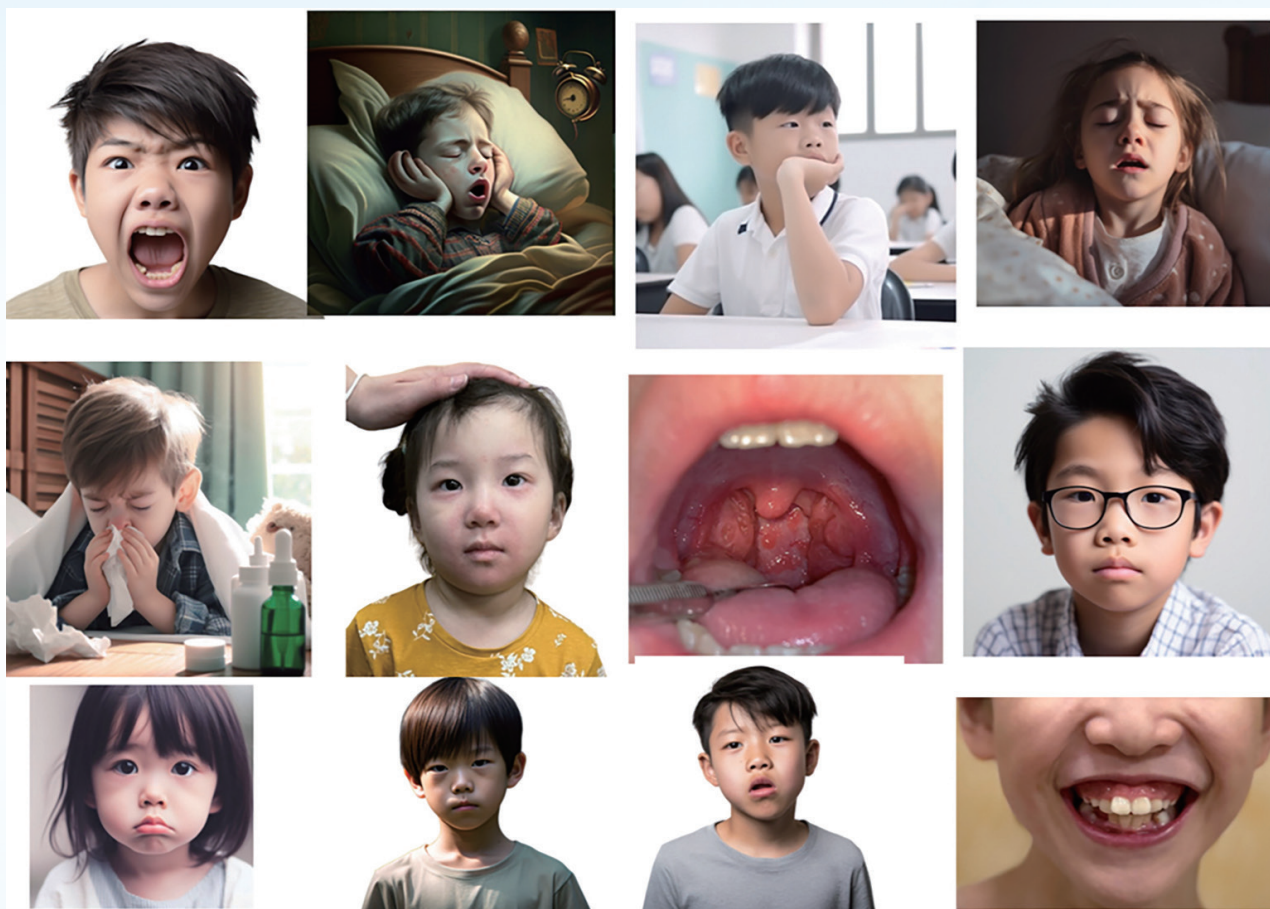
本研究對 PubMed 和 Google Scholar 數據庫的文獻檢索，回顧了 2014 年至 2021 年間發表的有關兒童磨牙的文章。研究特別關注磨牙的病因、診斷與治療。結果：總共納入了 40 篇文章。分析顯示，兒童磨牙的盛行率範圍從 13% 到 49% 不等。磨牙的病因複雜且難以完全理解，而對兒童磨牙的主要診斷標準包括主觀觀察、臨床病史及臨床檢查。對於兒童睡眠磨牙，建議的治療方法為物理治療和心理治療。牙醫和基層醫療醫師應正確診斷兒童磨牙，教育家長，預防對口腔健康的潛在影響，並識別可能的合併疾病。此外，還應制定適當的臨床指南，用於兒童磨牙的治療與預防。



兒童夜間磨牙（Bruxism）

美國睡眠醫學學會（AASM）將磨牙症分類為睡眠相關運動障礙。這一分類強調，磨牙症是一種涉及重複性下顎肌肉活動的狀況，其特徵為在睡眠期間發生的牙齒緊咬或磨牙行為。睡眠相關磨牙症與清醒磨牙症有所不同，主要是在睡眠週期中無意識地發生，通常與微覺醒或短暫的睡眠中斷相關。

Oliveira 等人的研究顯示，焦慮和壓力特別容易出現在患有磨牙症的患者中。具有神經質傾向的人格特質也被認為是兒童發展睡眠磨牙症（SB）的促成因素之一。在一項針對 6 至 8 歲兒童的研究中，Vanderas 等人發現尿液中兒茶酚胺濃度與睡眠磨牙症之間存在關聯。Gomes 等人觀察到，5 至 13 歲患有過動症的兒童更容易出現如嗜睡、尿床、惡夢和怕黑。類似的結果也出現在針對注意力不足過動症（ADHD）兒童的研究中。此外，有報告指出，兒童傾向於通過睡眠期間的慢性磨牙來釋放白天累積的壓力。



磨牙症、睡眠打呼、過敏、容易鬧情緒和口呼吸引發的相關問題同時存在

磨牙症被認定為睡眠相關運動障礙，突顯其與其他睡眠障礙（如阻塞性睡眠呼吸中止症，OSA）的潛在關聯性，治療磨牙症的大前提是先解決呼吸道阻塞問題，並強調進行多學科診斷和治療的重要性。處理睡眠磨牙症同時需考慮潛在因素，如呼吸道阻塞、壓力和心理狀況，以及其對口腔健康、顫顎關節功能和整體睡眠品質的影響。

兒童夜間磨牙（Bruxism）的影響

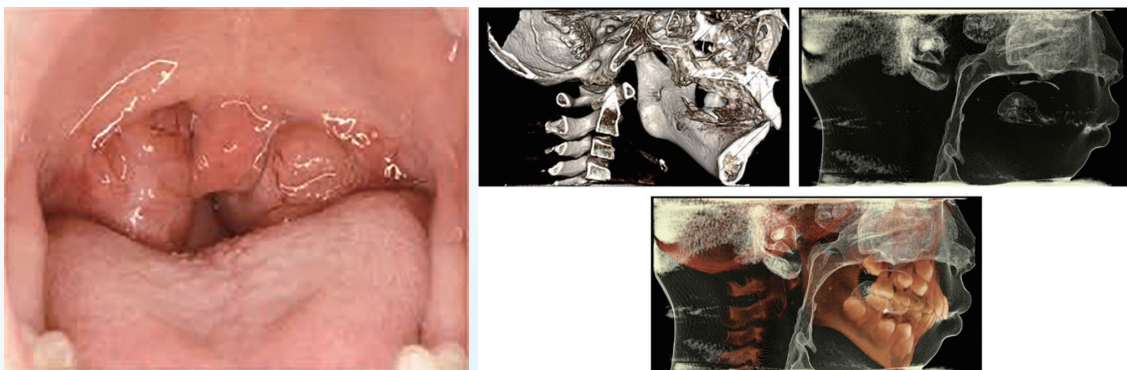
兒童夜間磨牙（Bruxism）特別是在夜間發生，會影響到許多兒童的睡眠品質。這種無意識的牙齒磨動或咬緊可能會對兒童的口腔健康、顏面發育以及整體睡眠品質產生不良影響。以下是兒童夜間磨牙對睡眠品質影響的幾個方面：



夜間磨牙會干擾深度睡眠，使兒童難以維持穩定的深層睡眠

1. 睡眠分段與淺層睡眠增加

夜間磨牙會干擾深度睡眠，使兒童難以維持穩定的深層睡眠（如慢波睡眠和快速動眼期睡眠），從而導致睡眠分段或頻繁的微覺醒（micro-arousals）。由於深度睡眠是恢復身體機能和大腦發育的重要階段，睡眠中斷會降低睡眠的質量，使兒童在醒來後感到疲憊，影響白天的專注力、學習能力和情緒穩定性。



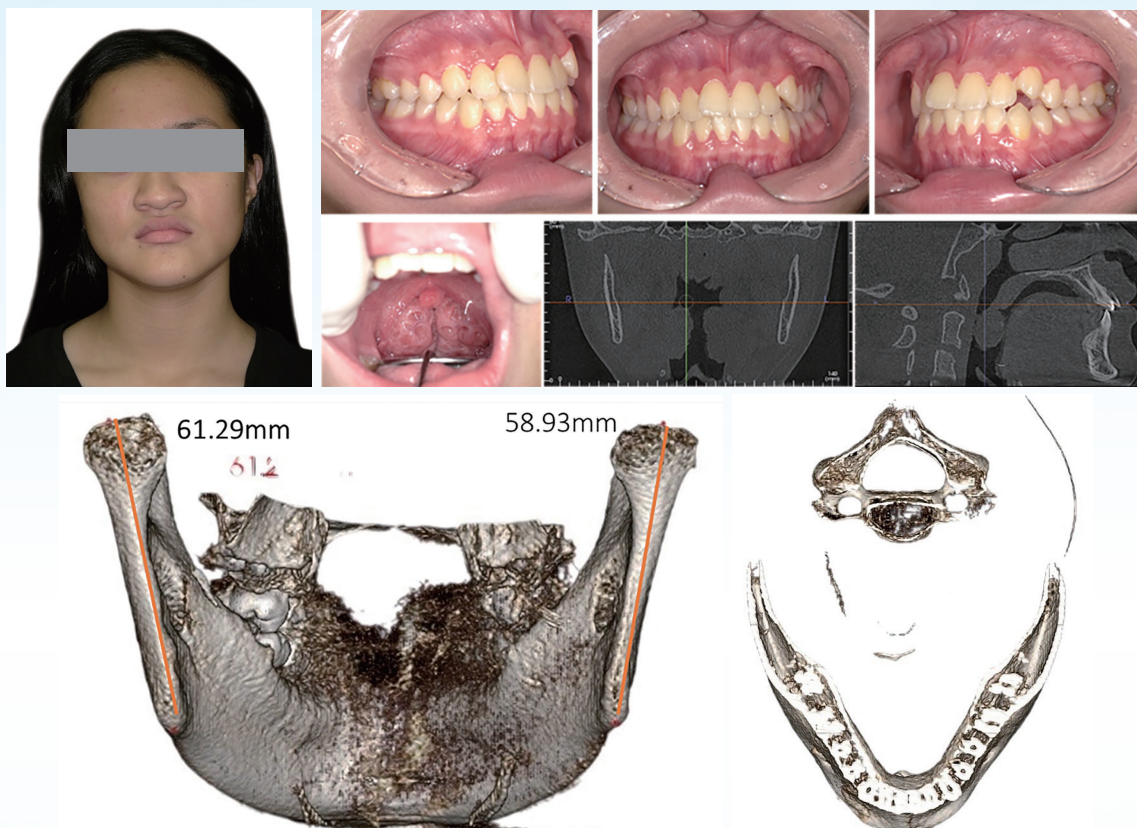
夜間磨牙與阻塞性睡眠呼吸中止症（OSA）之間的關聯

2. 睡眠呼吸障礙的關聯

研究顯示，夜間磨牙與阻塞性睡眠呼吸中止症（OSA）之間存在一定的關聯。當呼吸道因為結構問題（例如扁桃腺肥大或鼻塞）而阻塞時，會導致兒童在睡眠中呼吸困難，身體可能會以磨牙作為一種自我調節機制來重新打開呼吸道。然而，這種機制會使兒童進入淺層睡眠，並造成睡眠中頻繁的覺醒和呼吸變化，進一步影響到整體睡眠品質。

3. 面部和顫顎關節健康影響

持續的夜間磨牙會對顫顎關節（TMJ）和面部肌肉產生額外的壓力，可能引發顫顎關節疼痛、張口困難或其他顏面不適。長期的顫顎關節壓力也可能引發下顎骨和牙齒的排列問題，影響顏面發育。因此，夜間磨牙不僅影響睡眠品質，還可能對口腔結構健康產生長期影響。



長期的顫顎關節壓力引發下顎骨和牙齒的排列問題，影響顏面發育

4. 醒來時的疲勞和情緒問題

由於夜間磨牙造成的睡眠品質下降，兒童在白天可能會感到疲勞、煩躁不安，甚至出現行為問題。例如，由於缺乏充足的深層睡眠，兒童可能表現出注意力不集中、學習效率低下以及衝動控制困難。這些情緒和行為問題進一步影響到兒童的社交和學業表現。



5. 增加心血管負荷

夜間磨牙會增加自律神經系統的活動，特別是交感神經的激活，從而導致心跳加快、血壓上升等反應。這樣的壓力反應若持續存在，可能會增加兒童心血管系統的負荷，對於正在發育的身體來說，這種持續性的血管壓力可能會對未來的健康產生潛在風險。

夜間磨牙（Bruxism）與呼吸道阻塞，特別是阻塞性睡眠呼吸暫停綜合症（Obstructive Sleep Apnea, OSA），在兒童中的關聯性已成為多項研究的重點。多篇文獻顯示，夜間磨牙與 OSA 之間存在顯著的關聯，特別是呼吸道阻塞可能引發磨牙行為。本文將概述兩者之間的機制與關係，並補充相關研究。

1. 夜間磨牙與呼吸道阻塞的關聯性

多項研究顯示，夜間磨牙與睡眠呼吸障礙，如 OSA，有顯著的聯繫。兒童在睡眠過程中，由於呼吸道阻塞引起的呼吸困難，可能會無意識地進行磨牙，作為一種生理性的自我調節機制。這種磨牙行為的目的是重新開啟受阻的呼吸道，保持氣流通暢以確保充足的氧氣供應。

根據已有的研究，當呼吸道因扁桃腺肥大、腺樣體肥大或鼻塞等問題而受阻時，兒童可能更容易發生夜間磨牙。這樣的行為不僅是身體試圖恢復正常呼吸的反應，同時也會增加自律神經系統的活躍度，導致交感神經系統的過度激活，進一步干擾睡眠品質。

2. 面部發育與夜間磨牙的關聯

夜間磨牙可能導致兒童的顏面肌肉和顫顎關節（TMJ）承受不正常的壓力，進而影響顫顏結構的發育。呼吸道阻塞引發的口呼吸，亦可能改變面部的骨骼發育模式，特別是上顎的狹窄和下顎的後縮。長期下來，這些結構問題會進一步影響咬合和咀嚼功能，形成惡性循環。

相關研究（如黃奇卿醫師的天使療法）指出，夜間磨牙和呼吸道阻塞之間的交互作用會促使面部肌肉與骨骼的不均衡發育，使得兒童更易於發展成長臉特徵、咬合不正、臉部偏斜、顫顎關節問題等。



3. 研究支持：夜間磨牙與 OSA 的關聯

多篇研究與文獻已證實夜間磨牙與 OSA 的相關性。例如，研究顯示約有 20-40% 的 OSA 患者會發生夜間磨牙，而患有 OSA 的兒童中，夜間磨牙的比例更高。此外，一些研究指出磨牙行為與夜間氧飽和度下降有關，顯示了呼吸道阻塞所引起的低氧環境對磨牙行為的影響。

4. 夜間磨牙對睡眠品質的影響

呼吸道阻塞所引發的夜間磨牙，對兒童的睡眠品質有顯著負面影響。由於夜間磨牙通常伴隨著頻繁的微覺醒（micro-arousals），導致睡眠結構被破壞，無法進入深度睡眠階段。這樣的睡眠質量下降會導致兒童白天表現出過度嗜睡、注意力不集中、學習能力下降、情緒不穩定等問題。特別是在發育關鍵時期，睡眠質量不佳對兒童的認知發展和情緒管理會產生負面影響。



5. 夜間磨牙的潛在保護作用

研究顯示，夜間磨牙可能在某些情況下對呼吸道起到保護作用。磨牙活動可能有助於在睡眠中維持呼吸道的通暢，從而降低呼吸道塌陷的風險。此外，Lavigne 等人的研究亦指出，夜間磨牙可能是兒童因呼吸道阻塞而引發的短期自主神經反應，目的是打開呼吸道的阻塞，以重新建立呼吸道的通暢。這種自我調節機制主要表現為磨牙的動作，藉此讓顎骨活動，以試圖擴大呼吸道。然而，這樣的過度顎骨活動會增加顫顎關節（TMJ）和面部肌肉的壓力，進而引發長期的結構性與功能性問題。

6. 磨牙與睡眠品質的影響

呼吸道阻塞所引發的夜間磨牙，對兒童的睡眠品質有顯著負面影響。由於夜間磨牙通常伴隨著頻繁的微覺醒（micro-arousals），導致睡眠結構被破壞，無法進入深度睡眠階段。這樣的睡眠質量下降會導致兒童白天表現出過度嗜睡、注意力不集中、學習能力下降、情緒不穩定等問題。特別是在發育關鍵時期，睡眠質量不佳對兒童的認知發展和情緒管理會產生負面影響。

兒童的夜間磨牙也與其他睡眠障礙有關，如夜驚、鼾聲等。這些睡眠片段化的現象可能進一步加劇磨牙的發生。

兒童磨牙症的臨床檢查

一般診斷通常基於家庭成員提供的報告，描述在睡眠期間因牙齒磨損所產生的特徵性聲音。兒童及青少年中，就有一人顯示出顫顎關節疾病（TMD）的臨床症狀，其中最常見的症狀包括張口受限、關節彈響、關節摩擦音、顫顎關節疼痛以及肌肉疼痛。

口腔檢查：

1. 習慣口呼吸 - 口唇無法自然閉上、下唇外翻或乾燥



2. 瀰漫性蛀牙



3. 開咬或是門牙開縫



4. 後牙錯咬



5. 上腭狹窄



6. 牙齒磨損或是填補材料容易脫落

舌頭肥大



7. 呼吸道檢查 - 鼻塞、鼻子過敏、呼吸道壁濾泡、腺樣體或是扁桃腺腫大



咬合不正、臉不對稱、呼吸道壁濾泡、扁桃腺腫大

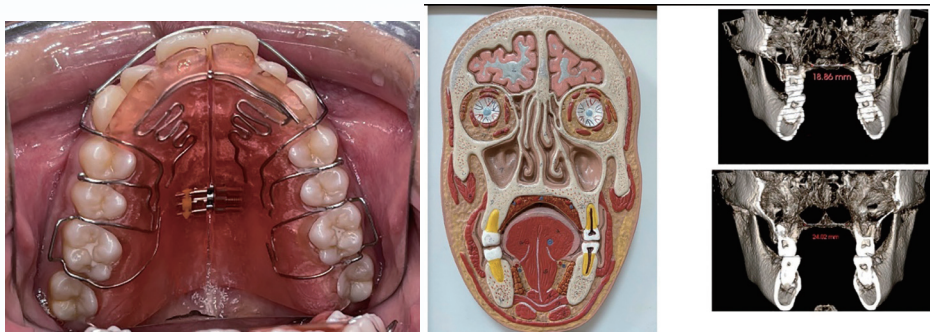
兒童磨牙症的治療指南：

在一項研究中，可能的睡眠磨牙與鼻呼吸受損、習慣性口呼吸、舌頭活動受限和 / 或扁桃體肥大顯著相關。研究發現，對於具有正常鼻呼吸的個體而言，舌頭活動受限是一個獨立的磨牙風險因素。此研究進一步顯示，扁桃體肥大、舌頭活動受限以及鼻阻塞可能對可能的睡眠磨牙（PSB）的表現具有協同作用。（<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389945720304998>）因此在治療兒童磨牙症，習慣性口呼吸造成的呼吸道阻塞為首要考量，舌頭、腺扁桃體的肥大促使磨牙症的發生。

兒童阻塞性睡眠呼吸中止症的臨床處理 -

1. 患有睡眠呼吸中止症的兒童的上顎擴骨（PALATE EXPANSION FOR CHILDREN WITH SLEEP APNEA）：

由於上顎狹窄相對的鼻腔也狹窄，使孩子很難透過鼻子呼吸，導致持續用嘴巴呼吸，對孩子的健康有害。通過上顎擴骨，不僅可以加寬口腔上顎空間同時也加寬鼻腔內空間改善鼻塞使鼻子更容易呼吸。幾項研究已經證明上顎擴骨可以有效擴大口咽前部和鼻腔空間，並減少鼻腔對氣流的阻力。而且上顎擴骨還有助於形成正確的咬合並使孩子的上顎牙齒以正確的位置萌出。這個方法適用於上 狹窄前牙擁擠的兒童。



上顎擴骨可以加寬口腔上顎空間

2. 口腔裝置：

對鼻塞的孩童，會促使習慣性口呼吸，對於此類孩童，嘴巴貼膠布防止張口呼吸會帶反做用。同時鼻塞未解決的情況下，戴上口腔裝置磨牙情況會加劇、因此口腔裝置更容易被破壞。

我們了解到口呼吸與鼻塞有惡性循環關係，治療孩童口呼吸，首要的工作是先讓鼻子暢通，目前使用口腔裝置，進行呼吸訓練，經臨床實證可以有效改善鼻塞問題，恢復正常鼻呼吸，同時改善阻塞性睡眠呼吸中止症，相較之下口腔裝置比起兒童使用的正壓呼吸器 CPAP 更為適合。



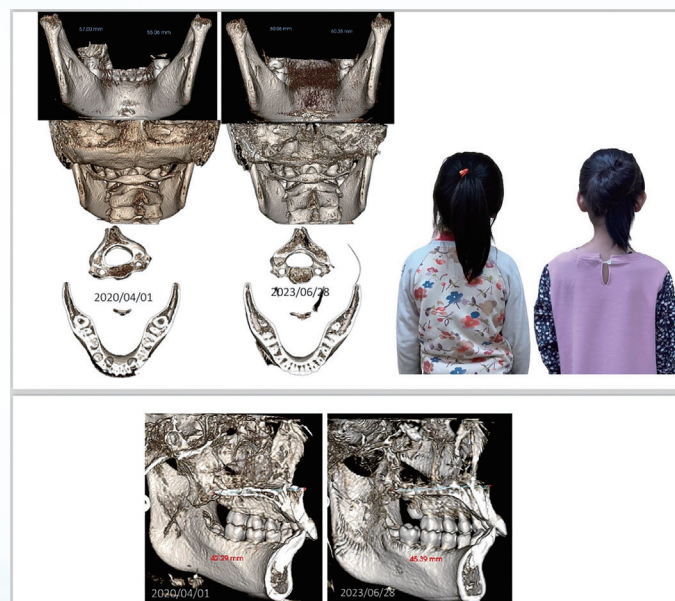
呼吸道矯正口腔裝置

3. 手術介入切除腫大的腺樣體或是扁桃腺改善呼吸道的阻塞

手術介入切除腫大的腺樣體或是扁桃腺是立即有效的方法，但是習慣性口呼吸沒有解決，仍有復發的可能性。

4. 黃奇卿醫師的睡眠醫學與天使療法一書中，對夜間磨牙與呼吸道阻塞之間關係和影響有詳細的說明，同時提供了綜合性的治療方案。天使療法不僅強調矯正牙齒的排列，還重視呼吸道的暢通、鼻呼吸的建立及顱顏結構的正常發育，以解決夜間磨牙的根本原因。具體來說，天使療法包括以下幾個重要方向：

1. 呼吸道矯正：針對因鼻阻塞或腺樣體肥大造成的呼吸道阻塞問題進行治療，例如透過鼻腔擴張器、呼吸訓練等方式幫助兒童恢復正常的鼻呼吸。
2. 改善肌肉功能：天使療法中的 A.N.G.E.L.S. 模式著重訓練舌頭、嘴唇等口腔周圍的肌肉功能，使口腔內外的肌肉協調運作，從而減少夜間磨牙行為。
3. 雙側輪流咀嚼與咬合矯正：透過改善偏側咀嚼的習慣及矯正不良的咬合關係與臉部不對稱，天使療法幫助兒童建立正常的顱顎關節運動與面部肌肉平衡，減少由呼吸道阻塞引發的夜間磨牙。



矯正前後對比

4. 早期干預：天使療法強調在兒童的黃金發育期（3至12歲）進行早期矯正干預。這段時間內，骨骼發育具有高度的可塑性，透過及時的干預可以預防呼吸道阻塞問題的惡化，並有效減少夜間磨牙行為。



相關研究支持天使療法的整合效果

研究顯示，通過綜合性療法，如天使療法，來治療呼吸道阻塞相關的夜間磨牙，可以改善兒童的睡眠品質和顱顏發育。例如，針對腺樣體和扁桃體肥大的兒童進行呼吸道治療，能顯著減少夜間磨牙的發生率。Lavigne 等人的研究指出，這類治療能減少兒童夜間的磨牙頻率，並提高深層睡眠的持續時間，進而改善日間的認知表現和情緒穩定。

天使療法的臨床應用與觀察效果

臨床觀察顯示，經過天使療法治療的兒童，其夜間磨牙行為和睡眠呼吸障礙的症狀有明顯改善。在天使療法的干預下，兒童的鼻呼吸得以恢復，咬合關係穩定，面部結構發育更加平衡。家長和臨床醫師報告，這些兒童的白天精神狀態改善、注意力增強、學習表現提高。



8. 結論

解決夜間磨牙的方法

夜間磨牙與呼吸道阻塞之間的關聯性表明，單純針對磨牙進行治療不足以解決根本問題。天使療法的整合性治療方案，不僅改善了兒童的夜間磨牙行為，也從根本上解決了呼吸道阻塞帶來的諸多問題。

針對夜間磨牙問題的干預措施包括肌功能訓練、睡眠習慣調整和適當的矯正治療。在某些情況下，若發現磨牙與睡眠呼吸障礙（如阻塞性睡眠呼吸中止症）有關，可能需要進一步的睡眠檢查與呼吸道改善治療。

1. 肌功能訓練：透過改善舌頭、嘴唇、顏面肌肉的功能，增強其協調性，減少夜間無意識的咬合動作。
2. 呼吸道改善：若兒童有鼻塞或扁桃腺肥大等問題，應該及早處理，改善呼吸道通暢，減少因呼吸困難引發的磨牙。
3. 壓力管理：磨牙可能與情緒壓力有關，幫助兒童管理情緒壓力，進行放鬆訓練或冥想有助於改善磨牙情況。

兒童夜間磨牙對睡眠品質的影響多方面且潛在的長期風險不容忽視。家長和醫護人員應關注夜間磨牙的症狀，及早進行干預，確保兒童的睡眠質量，從而促進其身心的健康發展。

通過改善鼻呼吸、矯正咬合與促進顱顏骨骼的正常發育，天使療法在幫助兒童獲得優質睡眠和健康的發育過程中扮演了重要角色。

研究發現與相關論文

多項研究已探討夜間磨牙與 OSA 的關聯，顯示出一些重要的結果：

- 兒童 OSA 與磨牙的高共病率：研究表明，兒童中 OSA 與磨牙的共病率較高，特別是在出現低氧血症和頻繁微覺醒的情況下，這些因素可能是誘發夜間磨牙的主要原因。
- 磨牙與自主神經反應的關聯：夜間磨牙的發作與自主神經系統活動的增加密切相關，特別是在微覺醒期間，這強調了磨牙與 OSA 所引發的呼吸道塌陷之間的聯繫。
- OSA 治療對磨牙的影響：治療 OSA，如通過呼吸道矯正 SNOSA 或呼吸輔助裝置（如 CPAP）來減少呼吸道阻塞，通常可以降低夜間磨牙的發生頻率，這進一步強化了兩者之間的因果關係。

推薦相關論文：

1. Lavigne, G. J., Khoury, S., Abe, S., Yamaguchi, T., & Raphael, K. (2008). Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *Journal of Oral Rehabilitation*, 35(7), 476-494.
· 這篇綜述詳細介紹了磨牙的生理學和病理學，並探討了它與睡眠障礙，特別是 OSA 的潛在關聯。
2. Carra, M. C., Huynh, N., & Lavigne, G. J. (2012). Sleep bruxism: A comprehensive overview for the dental clinician interested in sleep medicine. *Dentistry Today*, 31(6), 76-81.
· 文章探討了睡眠磨牙的機制，並強調其與 OSA 的聯繫。
3. Villa, M. P., Rizzoli, A., Miano, S., & Malagola, C. (2011). Efficacy of rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 36 months of follow-up. *Sleep & Breathing*, 15(2), 179-184.
· 該研究探討了快速上頷擴張對兒童 OSA 及夜間磨牙的影響。
4. Pauletto et al., Sleep Bruxism and Obstructive Sleep Apnea: Association, Causality or Spurious Finding? (2022).
· 這篇論文評估了夜間磨牙與 OSA 之間的潛在聯繫，特別針對兒童進行了深入探討。
5. Gomes et al., Bruxism and Obstructive Sleep Apnea in Children (2021).
6. Sateia, M.J. International classification of sleep disorders-third edition: Highlights and modifications. *Chest* 2014, 146, 1387-1394. [Google Scholar] [CrossRef]
7. Firmani, M.; Reyes, M.; Becerra, N.; Flores, G.; Weitzman, M.; Espinosa, P. Sleep bruxism in children and adolescents. *Rev. Chil. Pediatr.* 2015, 86, 373-379. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed] [Green Version]
8. Oliveira, M.T.; Bittencourt, S.T.; Marcon, K.; Destro, S.; Pereira, J.R. Sleep bruxism and anxiety level in children. *Braz. Oral Res.* 2015, 29, 1-5. [Google Scholar] [CrossRef] [Green Version]
9. Gomes, A.A.; Parchao, C.; Almeida, A.; Clemente, V.; Azevedo, M.H.P. Sleep-wake patterns reported by parents in hyperactive children diagnosed according to ICD-10, as compared to paired controls. *Child Psychiatry Hum. Dev.* 2014, 45, 533-543. [Google Scholar] [CrossRef] [Green Version]
10. Gomes, M.C.; Neves, E.T.; Perazzo, M.F.; Souza, E.G.C.; Serra-Negra, J.M.; Paiva, S.M.; Granville-Garcia, A.F. Evaluation of the association of bruxism, psychosocial and sociodemographic factors in preschoolers. *Braz. Oral Res.* 2018, 32, e009. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed] [Green Version]

以上這些文獻對兒童夜間磨牙與 OSA 的聯繫提供了深入分析，並對臨床上管理此類情況提供了重要建議。

114年 全民口腔健康提升 繪畫競賽

發揮創意，讓健康笑容綻放！

✦ 參賽組別

- 國小組：「看牙醫一點都不可怕」
- 國中組：「口腔健康、笑容閃亮」
- 高中組：「健康微笑大挑戰」
- 大專組：「AI時代的口腔照顧」
- 社會人士組：「口腔照顧好，失智不來找」

✦ 作品規格

- A4尺寸，手繪或數位繪圖皆可
- 禁止AI生成，請確保原創性
- JPG格式上傳（檔案大小限10MB內）

✦ 重要時程

- 投稿截止：2025年8月31日
- 🏆 得獎公告：2025年10月中旬
- 🎉 頒獎典禮：2025年11月7日 下午一點
（台北世貿一館）

✦ 評選標準

- ✓ 創意與原創性（40%）
- ✓ 口腔健康主題契合度（30%）
- ✓ 美感與表現技巧（30%）

📢 快來參賽，一起讓健康笑容閃耀全國！
立即報名 🖱️ 掃描QR CODE

💡 關注我們，獲取更多健康資訊！

📍 中華牙醫學會 | 讓每一個微笑更健康！ 😊💙

✦ 豐厚獎勵

- 🥇 第一名：獎金10,000元
- 🥈 第二名：獎金8,000元
- 🥉 第三名：獎金5,000元
- 🌟 獲獎作品將公开展示，
讓更多人看見你的創意！



<https://forms.gle/fGmpL1JhHJ7D9iwb6>
詳細報名資訊請掃描QR CODE



全民口腔健康提升繪畫競賽

📢 全民口腔健康提升繪畫競賽開放報名！
透過藝術創作，一同展現對口腔健康的關注！
全民皆可參賽，獎金最高 10,000 元！
投稿截止 **2025 年 8 月 31 日**！
立即報名，發揮創意，讓世界看見您的作品！

主辦單位：

社團法人中華牙醫學會



<https://forms.gle/fGmpL1JhHJ7D9iwb6>

獲獎作品將公開展示，版權歸中華牙醫學會所有

詳細報名資訊請掃描QR CODE

社團法人中華牙醫學會

(函)

(免用印信)

立案證書字號：內政部台內社字第 734199 號

地址：10045 台北市衡陽路 36 號 3 樓

聯絡人及電話：巫季緯 02-2311-6001 轉 218

傳真：02-2389-2019

電子郵件信箱：amy@ads.org.tw

受文者：各位會員

發文日期：中華民國 114 年 03 月 20 日

發文字號：(一一四)中華牙醫超字第 023 號

速別：普通

附件：如文

主旨：為辦理本會第二十五屆理監事候選人登記，請於 114 年 7 月 18 日前向本會登記並完成入會手續，復請查照。

說明：一、依據 114 年 02 月 23 日本會第 24 屆第 6 次理監事會議決議，遵照本會章程規定，辦理下屆理監事選舉事宜。

二、參選資格：

(1)新加入本會之會員須於 114 年 07 月 18 日(五)前，辦妥入會手續。

(2)本會之會員須於 114 年 7 月 18 日(五)前繳清當年度及前(113)年度之會費始具會員資格，本會將於 7-8 月份理事會議中審核理監事候選人會員資格。

(3)本會第二十五屆正取理事名額為 35 名、監事為 11 名。

(4)符合會員資格始具選舉權與被選舉權。

辦法：一、意者請填妥候選人登記單並親自簽名蓋章，於 114 年 7 月 18 日(五)前 (郵戳為憑)請以掛號寄至本會，或攜帶身份證、印鑑親自至本會辦理登記。恕不受理傳真登記。

二、逾期登記者，恕不列入選票印製之候選人。

檢附：本會第二十五屆理事、監事候選人登記單各乙張。

理事長

張育超

社團法人中華牙醫學會第 25 屆 理 事 候選人登記單

(請以正楷將下述資料填妥)

姓 名		
性 別		
出生年月日		
籍 貫		
學 歷 (至多 3 項)		
經 歷 (至多 3 項)		
現 職 (至多 3 項)		
通 訊 地 址 (含郵遞區號)		
聯 絡 方 式	電話： 手機：	傳真：
	電子郵件信箱：	
推 薦 單 位		

登記人簽名及蓋章：

身分證字號：

會員編號：

(印章)

中 華 民 國 年 月 日

社團法人中華牙醫學會第 25 屆 監 事 候選人登記單

(請以正楷將下述資料填妥)

姓 名		
性 別		
出生年月日		
籍 貫		
學 歷 (至多 3 項)		
經 歷 (至多 3 項)		
現 職 (至多 3 項)		
通 訊 地 址 (含郵遞區號)		
聯 絡 方 式	電話： 手機：	傳真：
	電子郵件信箱：	
推 薦 單 位		

登記人簽名及蓋章：

身分證字號：

會員編號：

(印章)

中 華 民 國 年 月 日

獎勵中華牙醫學會會員子女 獎學金申請

主旨

為獎勵本會會員子女在校成績優良、品學兼優者，受理113年度第上、下學期總成績獎學金申請。

說明與辦法

名額： 國小組25名、國中組15名、高中組15名、大專組20名、研究所組4名，經費預算有限名額超出時，由本會審查委員會依申請時間先後順序、成績優劣資格評議選出。會員需繳清當年度會費，非會員恕不受理。

資格：

- 1. 國小組：** 113年學年總成績評為甲等者，每名獎學金伍佰元與獎狀乙紙。
- 2. 國中組：** 113年學年總成績評為甲等者，每名獎學金壹仟元與獎狀乙紙。
- 3. 高中組：** 113年學年總成績評為甲等者，每名獎學金壹仟伍佰元與獎狀乙紙。
- 4. 大專組：** 113年學年總成績評為甲等者，每名獎學金貳仟元與獎狀乙紙。
- 5. 研究所組：** 113年學年總成績評為甲等者，每名獎學金貳仟伍佰元與獎狀乙紙

※若於其他牙醫相關團體提出（113學年度總成績）申請者，本會恕不受理

申請受理日期： 114年8月15日至8月31日止收件。

若審核無收到上、下學期成績單，不會另請通知補件，敬請見諒。

申請方式

請將「成績單影本」及「操行成績影本」及「匯款帳戶存摺影本」：

- 1.以「掛號」郵戳為憑。（提前或截止後寄出不予受理）

詢問電話

(02) 2311-6001分機214 王子瑗小姐 Email: sheila@ads.org.tw

提出申請時請務必統一填寫**家長資料**，若有兩名以上子女申請時請分開填寫本表

（建議以元大銀行、中國信託、國泰世華、臺灣銀行、第一銀行、華南銀行、彰化銀行、合作金庫、中華郵政為佳）

家長姓名		學生姓名	
申請資格	組	申請金額	\$
家長身分證字號		家長行動電話	
家長銀行帳號，分行	戶名： 帳號：	銀行名稱 / 代碼 3 碼 分行名稱 / 代碼 4 碼	
通訊地址			

社團法人中華民國家庭牙醫學會



地址：104台北市中山區長安東路二段81號12樓之3
聯絡人：陳怡安
聯絡電話：(02) 2823-3075 傳真電話：(02) 2826-4053
E-mail：nymu315@gmail.com

受文者：如正本

發文日期：中華民國114年02月24日
發文字號：(114)家牙振字第124號
附件：培訓課程報名簡章

主旨：為舉辦113-114年度「全國口腔健康調查牙醫師培訓計畫」
初階培訓課程，敬請協助轉知培訓課程相關訊息，以利計畫
進行。

說明：

- 一、衛生福利部委託本會辦理113-114年度「全國口腔健康調查牙醫師培訓計畫」(M1327359)在案，近日將依計畫辦理初階培訓課程。
- 二、敬請協助轉知本計畫初階培訓課程訊息，以利計畫之進行，課程相關資訊請見培訓報名簡章如附。
- 三、如需相關資訊，請洽聯絡人：陳怡安小姐
電話：(02) 2823-3075
電子信箱：nymu315@gmail.com。

正本：衛生福利部口腔健康司、社團法人中華民國牙醫師公會全國聯合會、社團法人中華牙醫學會
副本：本會秘書處

理事長

王振穎
姚振華

編號	收文	批示	集計	核對	計畫主持人
489	收	陳怡安 交辦			

行政秘書： 委員會承辦人： 副秘書長： 秘書長： 主任： 副主任：

附件

衛生福利部委託

**113-114 年度「全國口腔健康調查牙醫師培訓計畫」
培訓課程報名簡章**

家庭牙醫學會承辦衛生福利部 113-114 年度「全國口腔健康調查牙醫師培訓計畫」，主要目的為提升口腔健康調查品質，並銜接世界衛生組織口腔健康監測相關指標，以因應不同族群之全國性口腔健康調查，培訓長期參與口腔健康調查牙醫師。本計畫將透過各縣市政府轉知，鼓勵教育部學童健康檢查之牙醫師共同參訓，進而建立臺灣各縣市之口腔健康調查專業人力資源網，歡迎有志一同的牙醫師們，踴躍報名參加。

報名方式：google 表單線上報名（實體 40 人，線上額滿截止）
報名連結：<https://forms.gle/Ut15GvM6AuiEmbsr6>（或掃 QRcode）
聯絡人：陳怡安小姐
電話：（02）2823-3075 或電子信箱：nymu315@gmail.com



※ 課程完全免費，現場參與學員，敬備茶水點心

※ 學分時數：3.3 小時

※ 課程時間：初階課程

①114 年 3 月 30 日（週日）（目前開放報名的場次）

※ 實體上課地點：有機體商務中心 大教室（高雄市左營區重信路 608 號 2 樓 鄰近左營高鐵站）

※ 線上上課網址：待報名成功後提供連結

②114 年 5 月 18 日（週日）（預定 114 年 4 月開放報名連結）

※ 實體上課地點：預計鄰近桃園高鐵站或桃園火車站

※ 線上上課網址：待報名成功後提供連結

③114 年 6 月 8 日（週日）（預定 114 年 5 月開放報名連結）

※ 實體上課地點：預計鄰近嘉義火車站

※ 線上上課網址：待報名成功後提供連結

進階課程（※會由主辦單位邀請曾參與初階課程的學員參加）

①114 年 7 月 27 日（週日）

※ 上課地點：預計臺北

②114 年 8 月 17 日（週日）

※ 上課地點：預計臺中

※以上課程時間及地點，主辦單位保留變更之權利，最新訊息請見家牙網站<https://www.afd.org.tw/>

指導單位：衛生福利部口腔健康司

執行單位：社團法人中華民國家庭牙醫學會

計畫主持人：

社團法人中華民國家庭牙醫學會
姚振華 顧問 敬邀

113-114 年度「全國口腔健康調查牙醫師培訓計畫」初階課程表

114 年 3 月 30 日（週日）上午 9：00～12：00

時間	課程內容	講師
09:00-09:30	口腔健康調查標準化的時代意義	計畫主持人 姚振華 教授
09:30-10:00	美國基本篩檢調查 (BSS) 與台灣口腔健康監測系統 (TOHSS)	季麟揚 教授
10:00-10:15	中場休息	
10:15-11:15	各項口腔健康篩檢指標定義介紹	黃耀慧 教授
11:15-12:00	病例討論與個案分析	黃耀慧 教授

備註：本課程以教育部高級中等以下學生及大專校院學生口腔健康檢查項目為主。

社團法人中華牙醫學會 (函)

(免用印信)

立案證書字號：內政部台內社字第 734199 號
地址：台北市衡陽路 36 號 3 樓
電話及聯絡人：02-2311-6001 轉 214 王子璇
傳真：02-2311-6080
Email: sheila@ads.org.tw

受文者：各位會員

發文日期：中華民國一〇四年四月十一日
發文字號：(一一四)中華牙醫超字第 033 號
速別：普通件

主旨：本會訂於 114 年 11 月 7 日至 9 日召開第三十六屆東南亞牙醫教育學會(SEAADE)暨社團法人中華牙醫學會第二十五屆第一次會員大會暨第四十九次學術研討會暨全國牙科器材展示會，復請查照。

說明：一、**第 25 屆第 1 次會員大會及選舉：**

時間：114 年 11 月 8 日下午 16:00~17:30。

地點：台北世貿一館 2 樓第三會議室(台北市信義區信義路五段 5 號 2 樓)。

二、**第 49 次學術研討會：**

時間：114 年 11 月 7 日至 9 日，早上 9:00-下午 17:30，共計三天。

地點：台北世貿一館 2 樓(台北市信義區信義路五段 5 號 2 樓)。

積分：大會活動結束一個月後，完成出席名單統計並於衛生署醫事人員積分管理系登錄學分數，請於會後一個月自行上網查詢(請使用電腦查詢，避免使用 APPLE 系統)。課程積分之相關資訊請至學會官網(路徑：學會官網/學術活動/年度學術研討會)中查詢。

三、**全國牙科器材展示會：**

時間：114 年 11 月 8 至 9 日，共計兩天，早上 9:00-17:00。

地點：台北世貿展覽館一館 A 區(台北市信義區信義路五段 5 號)

四、**大會貼示論文(Poster)公開邀稿，詳情請見學會官網。** (<https://www.ads.org.tw/>)

五、現場不接受會員身份異動(入會、復會、退會)。

六、為回饋會員及非會員，凡有繳**註冊**報到者即贈送牙材券每日 500 元，兩日合計 1000 元，牙材餐券每日 100 元，合計兩日 200 元、300 元超商禮品卡、年度桌曆 1 本、大會摸彩券。

七、方便會員繳費，採用超商繳費，請持繳費單至全國四大超商繳納(7-11、全家、萊爾富、OK)。或至本會官網「會員專區」，進行線上繳費。 (<https://www.tads.org.tw/>)

八、**參選會員資格：**

(一)正式會員：(具有參選資格)

一般會員：凡國內外牙醫學系畢業且領有中華民國牙醫師證書之牙醫師，得申請為一般會員。

永久會員：凡一次付清永久會費之一般會員，得申請為永久會員。

資深會員：一般會員凡年滿 65 歲以上，且入會滿 25 年以上者，得為資深會員。

教師會員：凡具本會一般會員資格且任職為國內口腔醫學院之專任教師，得申請為教師會員。

(二)其他會員：(無參選資格)

準會員：國內外牙醫學系畢業，但尚未取得中華民國牙醫師證書者。
 相關會員：國內外醫學院除牙醫學系外，其他科系畢業者，得申請為相關會員。
 學生會員：國內口腔醫學院就讀中之學生，得申請為學生會員。
 學術會員：任職於國內口腔醫學院，專任教職之非牙醫師，得申請為學術會員。
 贊助會員：贊助本會每年新台幣 5 萬(含)以上之廠商、單位或團體，得申請為贊助會員。
 榮譽會員：凡對牙醫界或本會有特殊貢獻及功績者，經理事長或兩位理事推薦，得申請為榮譽會員。

九、114 年度會費收費如下：

一般會員：常年會費新台幣 2,000 元(需每年繳納常年會費，以延續會員資格及權益)。
 資深會員：常年會費新台幣 1,000 元(需每年繳納常年會費，以延續會員資格及權益)。
 教師會員：常年會費新台幣 1,000 元(需每年繳納常年會費，以延續會員資格及權益)。
 準會員：常年會費新台幣 1,500 元(需每年繳納常年會費，以延續會員資格及權益)。
 相關會員：常年會費新台幣 1,500 元(需每年繳納常年會費，以延續會員資格及權益)。
 學生會員：常年會費新台幣 500 元(需每年繳納常年會費，以延續會員資格及權益)。
 學術會員：常年會費新台幣 1,000 元(需每年繳納常年會費，以延續會員資格及權益)。
 ※備註：如具有教師會員資格，請會員自行向八大院校院長或系主任提出會員申請異動。
 ※備註：本次會議含參選，有意參選且符合身分資格之會員將繳清當年度會費截止日期為 114 年 7 月 18 日。

十、114 年大會學術註冊費及早鳥優惠期限，收費如下表：

日 期	金 額
9月3日前 (早鳥優惠)	一般會員/永久(一般)會員 新台幣：3,000 元
	永久(資深)會員/資深會員/教師會員/準會員/相關會員/學術會員 新台幣：2,000 元
	非會員(國內) 新台幣：6,000 元
9月3日 至 10月31日前	一般會員/永久(一般)會員 新台幣：4,000 元
	永久(資深)會員/資深會員/教師會員/準會員/相關會員/學術會員 新台幣：3,000 元
	非會員(國內) 新台幣：7,000 元

※備註：學生會員免繳註冊費；若需牙醫師繼續教育積分，則需要繳交註冊費。

※備註：大會現場不論身分資格一律統一收費每人註冊費新台幣：8,000 元。

十一、SEAAD 聯合大會晚宴餐會：

時間：114 年 11 月 8 日(六)晚上 18:30

地點：ILLUME 茹曦酒店 2 樓 A 廳

個人費用：\$2,000/人

私人/單位認桌：\$16,000/(10 人)

※備註：限牙醫師或其配偶參加

十二、上述十一點本會理事會，保有最終審核與修改之權利。

理事長

張育超

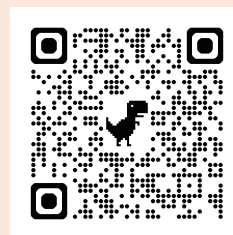
Congratulation

本會常務理事
李曉屏 教授
榮任
**中華民國口腔顎面外科
學會理事長**

親愛的會員您好：

為提升學會資訊傳遞效率及響應永續環保目標，
中華牙醫學會正在評估是否停止定期寄送紙本會訊，
改以電子版提供閱覽。

懇請您撥冗填寫本問卷，
您寶貴的意見將做為後續決策依據，
謝謝您的協助！



表單填寫約需 1 分鐘，
所有資訊僅供統計分析用途

281期勘誤

281期會訊第25頁文章-
「跨域創新與國際合作國立陽明交通大學的
數位牙醫學轉型之路」
王鼎涵副教授的學經歷更正

學歷

中山醫學大學醫學檢驗暨生物技術學系學士
國防醫學院生物及解剖學碩士、國立陽明交通大學牙醫學系博士

經歷

國立陽明交通大學牙醫學系博士後研究員專任副教授

牙科的環境、社會和治理 (ESG) 方面 探索臺灣牙醫生態系的可持續實踐



羅文良 醫師

現職：

臺北榮民總醫院口腔醫學部口腔顎面外科

主治醫師

國立陽明交通大學牙醫學系暨口腔生物研究所兼任教授

國防醫學院牙醫學系臨床教授

中華牙醫學雜誌 Executive editor

中華牙醫學會理事

中華牙醫學會常務理事

考選部命題委員

衛生福利部醫院評鑑及教學醫院評鑑儲備

評鑑委員

台灣口腔生物科技暨醫療器材產業發展

學歷：

陽明大學牙醫學系 學士

陽明大學牙醫學系 博士

陽明大學生技醫療經營管理學程 碩士

經歷：

台北榮總住院醫師

台北榮總牙科部總醫師

既濟，亨小，利貞。初吉終亂。初九，曳其輪，濡其尾，无咎。六二，婦喪其茀，勿逐，七日得。九三，高宗伐鬼方，三年克之，小人勿用。六四，繻有衣袽，終日戒。九五，東鄰殺牛，不如西鄰之禴祭，實受其福。上六，濡其首，厲。

周易第六十三卦註¹

今年 114 學測

台大牙（只能掉國文）> 台大醫（可以掉任何一科）

成大牙 59> 成大醫 58

陽明牙 58 打平陽明醫 58

高醫牙 57> 高醫醫 56

中山牙 57> 中山醫 56

中國牙 57> 中國醫 56

真的牙大全了！！

Dcard 2025/03/39

家族聚餐時，老妹提議要贊助我離開醫院去開診所。臉上一陣苦笑，心裡還在盤算著這學期的十二堂課是否要更新授課內容。臺灣老年化太快，醫學也日新月異，牙科範疇橫越傳統領域，學生學習來源多元化，老師站在人性的二端，牙醫網美（帥）亮麗耀目，連總統都針對「牙大全」發表感想。很榮幸，也很感傷的見證了這一刻！

臺灣牙醫生態系涵蓋多個面向，從臨床醫療、專業培訓，到技術研發、產業經濟，形成一個緊密互動的專業網絡：

1. 醫療服務：

甲、牙科診所與醫院：私人牙醫診所為主力，占絕大多數，提供一般牙科服務如補牙、植牙、矯正、美學牙科等。

乙、醫學中心與教學醫院：提供複雜的牙科手術（如顎骨重建、口腔癌治療）及特殊需求牙科。

2. 教育與訓練

甲、牙醫學系：包含國立陽明交通大學、國立臺灣大學、高雄醫學大學、中國醫藥大學等培養專業牙醫人才。

乙、專科培訓制度：如口腔顎面外科、牙周病科、牙體復形科、齒顎矯正科等，提升專業技術水準。

3. 科技與創新

甲、數位牙科科技：口腔掃描、CAD/CAM 技術、3D 列印，以及 AI

人工智慧的應用（例如牙科影像辨識系統）。

乙、生醫材料開發：如植體材料研發、骨重建技術、再生醫學產品。

4. 產業鏈與經濟活動

甲、醫療設備與材料供應商：本土與國際品牌如 Straumann、Osstem、Dentsply Sirona 等，形成強大供應鏈。

乙、牙技所與技術人員：提供假牙製作、矯正器具製作，為牙醫提供精準配合。

丙、牙科產業展覽與會議：如 TDA 年會及各類國際學術交流，推動產業發展及學術研究。

5. 法規與政策環境

甲、全民健保制度：涵蓋基本口腔保健服務，如洗牙、基礎治療，影響產業結構及市場供需。

乙、專業認證與品質標章：如 SNQ（國家品質標章），提升診所和廠商服務與產品水準。

6. 研究與學術發展

甲、國內外學術交流：積極參與國際會議、研究發表及國際合作，推動學術研究與臨床創新。

乙、跨領域整合醫療：結合口腔醫學、精準醫療、生物科技，發展如口腔癌精準治療、特殊需求牙科服務。

總體來看，臺灣牙醫生態系是一個由醫療專業人員、學術單位、產業供應鏈、政策法規、科技創新交織而成的成熟網絡，致力於為全民提供高品質的口腔保健服務，並持續向全球推廣臺灣牙科的專業形象。

以上臺灣牙醫生態系內容是由 ChatGPT 4.5 生成，基本上現在的 LLM（大型語言模型）已經改善很多，不再是「一本正經的胡說八道」，畢竟 AI 是 24 小時都在學習，天網（Skynet）的來臨應該是無法避免的。

然而當牙醫生態到達鼎盛繁榮之際，天平必會開始傾斜，我們必須做的是讓這個下坡變得比較平緩，減小對牙醫生態的衝擊。牙醫生態的永續應是必須的選項。

在企業永續經營的議題上，ESG（Environmental, Social, Governance）目前已發展為全球企業和投資機構廣泛認同的永續治理標準。ESG 的起源可以追溯到 2004 年由聯合國提出的概念。時任聯合國秘書長科菲·安南（Kofi Annan）在致金融業的公開信中，首次提出「ESG」概念，倡議將環境（Environmental）、社會（Social）和公司治理（Governance）因素融入資本市場的投資決策中。

如何實踐牙醫領域的 ESG（環境、社會與公司治理）？可以從以下幾個面向進行具體落實：

一、環境面（Environmental）

1. 醫療廢棄物管理

- 妥善處理與分類醫療廢棄物，避免環境污染。
- 採用環保且可降解的材料，減少一次性塑料使用（如環保紙杯、可重複使用器械）。

2. 節能減碳措施

- 使用節能 LED 燈具，提升能源效率。
- 引進節水設備，如感應式水龍頭與低水耗口腔治療設備。
- 醫療院所空調與空氣淨化設備選用環保節能型號。

3. 數位化轉型

- 推行數位病歷，減少紙本消耗。
- 利用線上預約、問診及衛教平台，降低交通及資源消耗。

二、社會面（Social）

1. 病人關懷與健康促進

- 強化醫病溝通，注重病人感受與需求。
- 定期舉辦社區口腔健康推廣活動，提供免費篩檢及衛教。

- 支持弱勢族群，提供特別口腔照護（例如老年人口或特殊需求患者）。與企業結合提供安心到宅服務，展現牙醫人性關懷。

2. 員工權益與職場安全

- 提供完善的員工培訓，包含職業安全、感染控制及急救訓練。
- 落實良好工作環境，注意人體工學設計，防止職業傷害。
- 關注員工心理健康，提供心理支持與定期健康檢查。

3. 醫療倫理與品質管理

- 制定嚴謹的感染控制規範，維護病人與員工安全。
- 推動醫療品質監控制度，強化診療程序透明化。
- 定期進行醫療服務品質滿意度調查，持續改善服務內容。

三、治理面（Governance）

1. 組織透明與合規管理

- 公開診所收費標準及治療流程，建立信任與透明形象。
- 嚴格遵守醫療相關法規，落實醫療品質與安全控管。
- 建立內控稽核制度，預防醫療糾紛與法律風險。

2. 永續經營與創新

- 推動 ESG 內部教育，鼓勵團隊共同實踐永續理念。
- 引進先進醫療科技與技術，提升效率與永續發展能力（如 AI 輔助診斷、影像識別系統）。
- 定期檢視 ESG 績效，制定改善計畫，公開成果報告。

3. 利害關係人溝通與參與

- 定期與病人、員工及社區溝通交流，納入利害關係人意見至診所經營決策。
- 參與或發起 ESG 相關倡議與聯盟（如醫

療永續聯盟或地方 ESG 組織）。

●實踐流程範例

- 初期規劃：盤點現況，訂定 ESG 政策。
- 中期推動：落實政策並追蹤執行成效。
- 長期檢討：定期調整目標，並製作年度 ESG 報告，提供給內外部利害關係人。

透過上述措施，牙醫醫療院所能夠同時兼顧環境保護、社會責任與公司治理，實踐永續發展的目標。

感覺起來相當複雜。牙醫生態系原本就錯綜龐大，我們需要一個輔助系統來協助管理。沒錯，就是您現在心中想的那個答案：AI。甚至我們可建立起牙科元宇宙（Dentomniverse），以數位孿生（Digital Twin）來進行運作。藉由 AI 協助，健保申報前先自我檢查，可節省審查醫師的人力成本；學校老師的教學輔助，或許可減少老師的負擔；協助治療計劃訂定，減少因資訊落差產生的不當醫療。

十分感謝如陳時中政務委員及各位牙科先進對臺灣牙醫的重大貢獻，使得臺灣牙醫界達到前所未有的高度！是時候放緩腳步，潛心思考我們的未來。May Prosperous the Taiwan Dentistry！

後記：其實周易也是一種統計學，古人將自然運行的規則，人事更迭無常現象，歸納為陰陽八卦。我們只需順勢而為，臺灣牙醫生態的新平衡很快就可以達成。

註一：既濟卦是易經中最完美的一卦，具體來說，它的陽爻都在陽位，陰爻都在陰位，也就是六爻都當位。初九和六四相應、六二和九五相應、九三和上六相應，六爻相應。下卦主爻六二以柔居中當位又承剛，九五君爻剛中當位又乘柔。然而，既濟卦的危險就在於它的過於完美，因為這意味著未來只有走下坡，所以得既濟卦應當有避免或減緩走下坡的防患未然準備。

113 學年度口腔健康服務隊觀摩競賽 - 第一名

——口衛與 AI 的趨勢（上）——

高雄醫學大學牙醫系 第 45 屆口腔衛生推廣服務隊

指導老師：王文岑醫師
系主任：陳俊明主任

隊長：易佳諺
副隊長：簡筱潔



一、活動主旨

高雄醫學大學牙醫系口腔衛生推廣服務隊（以下簡稱高醫口衛隊）成立於民國 68 年，如今已邁入第 45 屆，是歷史相當悠久的團隊。自成立以來，每一屆的前輩秉持著「致力推廣口腔衛生保健的正確知識」的理念，走遍市區小學、育幼院，更於寒暑假深入缺乏醫療資源的偏鄉，希望用一顆溫暖的心一起做一件小小的事，讓累積出來的力量帶領我們往更遠的地方、更好的方向前進。

近年人工智慧（AI）的飛速發展及廣泛應用，讓我們看到了口腔衛生教育的全新契機。我們開始思索如何善用現有的 AI 工具，來提升衛教活動的精準性和互動性，讓知識傳遞更加貼近每個人的實際需求。

我們利用 AI 製作口腔健康調查回饋問卷及 AI 口腔衛生小助手，這類型問卷可以根據參與者的個人回應提供即時、個人化的口腔保健建議。通過 AI 口腔衛生小助手，我們能夠針對每個人不同的口腔健康問題，量身定制具體的護理建議和預防措施，幫助他們更好地理解自己的健康狀況，並實施適當的保健行動。這不僅提升了問卷互動的效果，也讓衛教更加個人化且具實用性。



我們希望藉由回饋問卷，可以讓我們在出隊服務前提早了解當地居民的口腔狀況（如自然牙的數量、有無假牙、每日刷牙時間與次數、有無抽菸喝酒嚼檳榔的生活習慣及有無自身口腔不適的問題等等）。此外，我們將注意資料隱私的保護，保障填問卷者的資訊。這份問卷除了可以有效的紀錄當地居民的口腔狀況外，更能夠有系統性的解決當地居民的口腔問題並持續追蹤其口腔狀況，有助於我們長期的深耕。我們期望透過 AI 工具打破傳統衛教這種單向傳授的框架，讓衛教工作變得更加互動化、個性化，並且真正融入參與者的日常生活中，喚起更多人對口腔健康的關注。

二、背景分析

第一部分、國人口腔現況背景分析

(一) 我國成人與老年人齲齒現況

DMFT與前次研究之比較-年齡					
18歲以上		DT		MT	FT
				DMFT	
主持人 (年)	人數	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
黃茂栓 (2016)	10,248	1.37±2.52	6.07±5.15	6.50±5.15	13.94±7.01
季麟揚 (2023)	9,898	0.92±2.05	5.63±5.24	7.43±5.68	13.98±6.79

65歲以上		DT		MT	FT
				DMFT	
主持人 (年)	人數	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
黃茂栓 (2016)	1,808	1.49	13.39	4.23	19.11
季麟揚 (2023)	1,893	1.14±2.29	10.91±9.37	7.63±6.37	19.68±8.33

資料來源：
1. 104-105年度「成年與老年人口腔健康調查計畫」全程計畫執行總報告「表54、齲齒經驗指數(DMFT index)及其組成(P110)」
2. 110-112年度「我國成年及老年人口腔健康調查計畫」計畫全程成果報告(修正後)「表 25.2 我國成年及老年人口腔健康調查計畫-齲齒經驗指數平均值 (DMFT index) 及其組成(P100)」

圖一、2016 年與 2023 年國人 DMFT 之比較
(取自 110-112 年度我國成年及老年人口腔健康調查計畫成果報告摘要)

根據 110-112 年度我國成年及老年人口腔健康調查計畫成果報告，台灣 18 歲以上成年人的齲齒經驗指數平均值為 13.98±6.79，與前次研究（104-105 年度成年及老年人口腔健康調查計畫）的數據 13.94±7.01 相比較，不減反增（見圖一及圖二）。而 104-105 年度與 110-112 年度的 65 歲以上老年人的齲齒經驗指數平均值分別是 19.11 與 19.68±8.33（見圖一），結果顯示，國人的恆牙齲齒經驗指數平均值與七年前的調查結果差異不大，且數值不甚理想，因此台灣在口腔衛教、齲齒預防的觀念上，似乎還有很大的進步空間。

表 25.2 我國成年及老年人口腔健康調查計畫 - 齲齒經驗指數平均值 (DMFT index) 及其組成										
變 項	類 別	人數	DT		MT		FT		DMFT	
			Mean±SD	P-value	Mean±SD	P-value	Mean±SD	P-value	Mean±SD	P-value
總 計		9,898	0.89±2.01		5.47±5.81		7.37±5.78		13.73±7.61	
性 別	男 性	4,645	0.94±2.09	0.017	5.51±6.21	0.11	6.50±5.69	< 0.0001	12.95±7.84	
	女 性	5,253	0.85±1.94		5.43±5.44		8.14±5.74		14.42±7.34	
年 齡 層	18-34 歲 1	2,658	0.80±1.90	< 0.0001	3.25±2.11	< 0.0001	5.21±4.77	< 0.0001	9.36±5.70	
	35-44 歲 2	2,085	0.80±1.93		3.83±2.61		7.89±5.47		12.51±6.30	
	45-49 歲 3	814	0.84±1.93		4.17±2.93		8.71±5.66		13.71±6.34	
	50-64 歲 4	2,448	0.89±1.97		5.50±4.92		8.52±5.99		14.91±6.90	
	65 歲以上	1,893	1.14±2.29		10.91±9.37		7.63±6.37		19.68±8.33	
	65-74 歲 5	1,371	1.04±2.21		9.40±8.34		8.01±6.25		18.44±8.05	
	75 歲以上 6	522	1.41±2.47		14.89±10.66		6.65±6.58		22.94±8.17	
加權後			0.92±2.05		5.63±5.24		7.43±5.68		13.98±6.79	

事後比較 (Scheffe 法)					
DT	5 > 1, 5 > 2, 6 > 1, 6 > 2, 6 > 3, 6 > 4, 6 > 5			MT	除 2 vs. 3 外之所有組別
FT	2 > 1, 3 > 2, 4 > 1, 4 > 2, 5 > 1, 6 > 1, 6 > 2, 6 > 3, 6 > 4, 6 > 5			DMFT	全部組別

圖二、齲齒經驗指數平均值及其組成
(取自 110-112 年度我國成年及老年人口腔健康調查計畫成果報告)

根據本份 110-112 年度的調查成果，若將台灣 35 至 44 歲成人的齲齒經驗指數平均值 (12.51 顆) 拿來與各國相比，台灣並不落後於太多國家，不過多數國家資料都落在 2020 年之前，只有西班牙與土耳其有近三年的資料，而數值分別是 7.40、6.60，都遠低於台灣 2023 年的數值。因此，針對成年人的口腔照護，台灣還有許多值得向國際學習的地方，而高醫口衛隊身為學生團體，能做的貢獻就是在寒暑假的大出隊中，將自身衛教知識傳遞給偏鄉社區中各年齡層的居民，以「預防勝於治療」的觀念，將正確的口腔衛生知識向下紮根。而現今科技日新月異，人手一台手機、家中有台電腦是再正常不過的事情，所以今年我們更打算建立 AI 口腔衛生小助手，並在訓練成熟後應用於出隊服務，讓民眾能在接受衛教前填寫問卷、取得初步衛教信息，再由我們針對他們的口腔問題與習慣現場進行對應衛教，藉此增進出隊服務的效率。

(二) 我國兒童齲齒現況

根據衛生福利部國民口腔健康促進計畫第二期 (111-115 年)，5 歲幼童齲齒盛行率自民國 100 年至 107 年，由 79.34% 下降至 65.43%，雖然由數值來看，台灣五歲兒童的齲齒狀況在七年內有大幅度的進展，然而，民國 107 年國人 5 歲兒童乳齒齲齒率 (%) 65.43% 仍高於 WHO 鎖定 10% 以下目標。

	1981年	1990年	1995年	2001年	2006年	2012年	2020年
恆齒齲齒指數 (DMFT index) (單位：顆)	3.76	4.95	4.22	3.31	2.58	2.5	2.01

圖三、12 歲兒童恆牙齲齒指數變化
(取自 12 歲兒童恆牙齲齒指數口腔保健計畫)

另外，根據衛生福利部 12 歲兒童恆牙齲齒指數 (DMFT+index) 與口腔保健計畫，12 歲兒童恆牙齲齒指數於 2006 年的資料為 2.58 顆、2012 年為 2.5 顆、2020 年則為 2.01 顆 (見圖三)，但 2.01 這個最新的數值仍略高於 WHO 鎖定少於 2 顆之目標，且相較於世界衛生組織 2015 年公布的全球平均齲齒經驗指數 1.86 (含 209 個國家) 仍是偏高 (見圖四)。

表 1：Global DMFT for 12-year-olds - trends			
DMFT index			Publication
Taiwan	Global	Year	
4.95 (1990)	2.43	1980	Leclercq et al, 1987 (1)
4.22 (1995)	2.78	1985	Leclercq et al, 1987 (1)
3.31 (2000)	1.74	2001	CAPP (www.mah.se/capp)
2.58 (2006)	1.61	2004	Bratthall, 2005 (2)
2.50 (2012)	1.67	2011	Natarajan, 2011 (3)
	1.86	2015	Gavrilidou NN, 2015 (4)

Data sources: Population estimates are based on [CIA- The World Fact Book](#), accessed in June 2015. Caries data for 12-year-olds are DMFT values presented in the CAPP database, June 2015 updates.

圖四、台灣與全球之 12 歲孩童 DMFT 比較與趨勢

最後，根據民國 108-109 年「6 至 18 歲兒童及青少年口腔健康調查計畫報告」，觀察 12 歲學童之口腔健康狀況，鄰近的南韓在 2012 之 DMFT index 為 1.84、新加坡在 2019 之 DMFT index 為 0.35、日本在 2016 之 DMFT index 更是只有 0.20。

綜合上述三份資料，兒童的口腔健康狀況尚在全球平均之下，而幼時的口腔保健更會大大影響未來得到相關口腔疾病的機會。因此，高醫口衛隊不論是在小、中、大出隊，皆會與服務地區的國小合

作，進行衛教與衛檢活動，期許小朋友透過輕鬆的課程，將口腔保健的知識根植於他們的生活中。

（三）國人牙周病現況及防治

根據衛生福利部國民口腔健康促進計劃第二期（111～115年）的調查，我們發現台灣成人牙周病盛行率從民國82年以來都處於一個偏高的比率，直到近幾年才有改善的趨勢，但還是高達80.48%（見圖五）。除此之外，我們了解我國成人牙周病及高齡者缺牙之嚴重度仍高（見圖六），雖然與民國92-94年的調查結果相比起來有改善，但仍顯見國人口腔健康識能不足，牙周病相關的衛教知識仍需努力且有效地傳達給國內長者。

附表五、國內歷年對於牙周病之調查結果綜整

年度(民國)	作者	地點及樣本數	結果
79	彭志綱等	台北 673人 15~64歲	1. 牙齦炎盛行率：86.9%。 2. 牙周病：33%。 3. 缺牙率：48.9%。 4. 需要進行牙周手術治療：11%。
82	曾春祺等	台南 537人 49.7~50.2歲	1. 牙周病盛行率：93.3%。 2. 牙齦探測出血：6.7%。
92~94	賴弘明等	8,462人 35~44歲	1. 牙周病盛行率：94.8%。 2. 牙結石盛行率：49.6%。
96~97	賴弘明等 衛生福利部 國民健康署	4,061人 18~74歲 配合「社區整合式健康篩檢」	1. 牙周病盛行率：99% 2. 有牙周囊袋者：54%；盛行率隨年齡而增加。
104~105	黃茂栓等 衛生福利部	10,281人	1. 牙周病盛行率：80.48%。 2. 牙周情況會隨著年齡層增長而更趨嚴重，唯在65歲以上卻略有改善，可能與缺牙增多有關。

圖五、國內歷年對於牙周病之調查結果綜整
（取自衛生福利部國民口腔健康計畫第二期）

附表六、成年與老年人剩餘齒數及全口無牙率

項目 年齡	剩餘齒數		全口無牙率(%)	
	民國 92-94 年	民國 104-105 年	民國 92-94 年	民國 104-105 年
18-34 歲	25.70±6.06	28.52±2.18	0.00	0.00
35-44 歲	24.58±4.73	27.50±2.71	0.20	0.00
45-49 歲	23.65±6.09	26.67±3.93	1.00	0.40
50-64 歲	21.00±6.09	24.93±5.50	1.50	0.70
65-74 歲	14.31±5.69	20.82±8.38	11.50	4.44
75+歲	14.43±5.60	16.72±9.27	17.40	9.99

☆ 資料來源：衛生福利部「民國104-105年度成年與老年人口腔健康調查」及國民健康署「民國92-94年台灣地區成年與老年人口腔健康調查」

圖六、成年與老年人剩餘齒數及全口無牙率
（取自衛生福利部國民口腔健康計畫第二期）

從衛福部的調查報告中可以知道（見圖七），雖然 C0（健康族群）比例上升，但是相對的 C2、C3（中度發炎族群）都有上升的趨勢，所以牙周發炎對於臺灣仍然是需要注意的事情，若不及早治療，拖越久對於人民的健康越不利，嚴重的牙周病會導致齒槽骨流失、牙齒動搖、脫落等，如未適當治療與矯治，將導致缺牙或失去口腔功能，連帶影響生活品質。

衛生福利部 MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE						
牙周健康與前次研究之比較						
主持人(年)	人數	C0	C1	C2	C3	C4
		健康	輕微發炎	中重度發炎		
黃茂柱 (2016)	10,248	19.2%	23.9%	20.4%	26.2%	10.3%
季麟揚 (2023)	9,898	21.3%	4.9%	38.6%	27.2%	8.0%

C0	< 4	C3	4-5
C1	< 4, 出血	C4	≥ 6
C2	< 4, 牙結石	N/A	如全口無牙者

資料來源：
 1. 104-105年度「成年與老年人口腔健康調查計畫」全程計畫執行總報告「表86、104-105兩年度資料加權校正後數值與國內其他資料比較一覽表(P147)」
 2. 110-112年度「我國成年及老年人口腔健康調查計畫」計畫全程成果報告（修正後）「表 27.1 我國成年及老年人口腔健康調查計畫－社區牙周治療需求指數記錄（Community Periodontal Index for Treatment Needs, CPITN）及其組成牙位分布（P.102）」

圖七、2016 年度以及 2023 年度之牙周健康數據比較

（取自 110-112 年度我國成年及老年人口腔健康調查計畫成果報告摘要說明簡報）
 （社區牙周病指數（CPITN）：指標為牙齦流血、牙結石與牙周囊袋的深度。0 為健康（正常）、1 為探測時出血現象、2 為牙齦上 / 牙齦下結石、3 為具有 ≤5mm 牙周囊袋、4 為具有 >6mm 牙周囊袋）

WHO 在 1982 年提出，具有一般性健康及功能之自然牙（natural teeth），最少應保留 20 顆，若能保有 20 顆以上自然齒數，咀嚼能力會越佳，也越能減低中老年人咀嚼能力的衝擊，如超過 21 顆自然牙，更能攝取多種營養素，口腔內的牙齒在無任何咬合接觸及功能牙齒少於 20 顆且無活動假牙裝置者，在飲食上會有所受限，因此降低生活品質。

而在台灣 65 歲以上牙齒逐漸脫落，自然牙齒平均僅剩 18.61 顆，較完整牙齒數的 28 顆（不含智齒）約少了十顆。與日本「8020 運動」所設定的目標，在 80 歲時可保有 20 顆自然牙齒，以維持基本的口腔健康與生活品質的目標，甚至是最新為了順利在 80 歲時，能保有 20 顆自然牙而更精進調整的「6024 運動」，希望在 60 歲時還能保有 24 顆自然牙的目標上，我們還有非常大的努力空間。

高雄醫學大學牙醫學系口腔衛生推廣服務隊在大型出隊的時候，會深入到偏鄉走訪，除了宣導口腔保健應從小就做起之外，也致力於解決長輩們長期困擾的牙周問題，雖然我們目前還沒有辦法替他們進行治療，但相信我們長期累積下來的知識傳遞以及衛教宣導能夠讓他們了解，牙周健康是一件需要被他們重視的事情。

（四）口腔癌的現況與防治

根據衛生福利部公布民國 107 年癌症十大死因，口腔癌仍為我國男性癌症發生率和死亡率排名第四名，民國 106 年新增人數超過七千人，且有約二千七百人死於口腔癌，平均死亡年齡為 54 歲，較

其他癌症早 10 年以上，患者有年輕化的現象。臺灣地區口腔癌以頰黏膜癌與舌癌佔多數，雖然可以用手術切除、化學治療、放射治療，或是合併三種方法中任二種或三種合併治療，但在臺灣，五年存活率仍很低，大約只有 50%。口腔癌可由白斑或是紅斑等癌前病變轉變而來，口腔癌在癌前病變階段，若可以早期診斷出來，加以治療，可以進一步防止轉變為口腔癌。

110 年十大癌症排序（見圖八）：

- 110 年男性新發癌症人數為 6 萬 3723 人，110 年年齡標準化癌症發生率為每 10 萬人口 330.8 人，較 108 年減少 9.2 人，十大癌症發生率依序為大腸癌、肺癌、口腔癌（含口咽、下咽）、肝癌、攝護腺癌、食道癌、胃癌、皮膚癌、白血病、非何杰金氏淋巴瘤。
- 110 年女性新發癌症人數為 5 萬 8039 人，110 年年齡標準化癌症發生率為每 10 萬人口 288.4 人，109 年依序為乳癌、肺癌、大腸癌、甲狀腺癌、子宮體癌、肝癌、卵巢癌、皮膚癌、胃癌、非何杰金氏淋巴瘤。

男性及女性十大癌症標準化發生率性別比差異較大的癌症別，男性口腔癌（含口咽及下咽）與食道癌標準化發生率分別為女性的 10.6 倍與 11.4 倍，指出嚼檳榔造成口腔癌的機率為未嚼者的 28 倍，吸菸造成口腔癌的機率為未吸菸者的 18 倍，嚼檳榔者罹患上消化道（口腔、咽、喉、食道）癌症風險，較不嚼檳榔者之風險增加 5 倍，若檳榔、菸、酒三者皆有使用習慣，罹患上呼吸消化道癌之風險更高達 10.5 倍（原文取自國民健康署癌症登記資料報告）。



圖八、110 年台灣男女性 10 大癌症標準化發生率
（取自國民健康署癌症登記資料報告）

高雄醫學大學牙醫學系口腔衛生推廣服務隊在每一次的出隊，不論是去國小、育幼院、又或者是深入到偏鄉進行服務的時候，都一定會提到戒除檳榔、菸、酒，可降低發生口腔癌前病變與癌症風險，而定期接受口腔黏膜檢查，可提早發現口腔癌前病變，及時接受切片診斷與治療，有效阻斷癌前病變轉變為癌症，我們也希望大家都能夠聽取這些建議，遠離口腔癌，給自己一個完美的口腔狀態！

（五）銀髮族口腔照護

根據衛生福利部民國 104-105 年「成年與老年人口腔健康調查」結果顯示，18 歲到 34 歲之口腔問題多在齲齒、35 歲到 49 歲多需填補牙齒、50 歲到 64 歲牙周病問題嚴重、65 歲以上則是缺牙多。其中，50 歲到 64 歲是牙周病好發率最高的年齡層，分析是因口腔問題長期累積所致；且約有 47% 牙周病問題嚴重，卻自認為沒有口臭、或不自覺有牙周病而忽略就醫，對照國人歷年就醫比率僅為 50%，顯示民眾的口腔衛教觀念仍有待加強。

且依據衛生福利部「民國 104-105 年度成年與老年人口腔健康調查計畫」之調查顯示，65 歲以上全口無牙率為 12.0%；另外依據「110-112 年度我國成年及老年人口腔健康調查計畫成果報告摘要說明簡報」之調查顯示，65 歲以上全口無牙率為 11.4%（見圖九）。從以上兩篇文獻中，我們可以發現雖然 65 歲以上全口無牙率的比率是下降的，但篇幅不大，顯示我們在這方面仍有可以努力的空間。台灣在面對高齡化社會的到來，對於中老年人口的口腔照護政策仍有可以進步的空間，期許在未來這個社會能夠變得越來越好。

全口無牙率與前次研究之比較(≥65歲以上)

本次調查與2016年的調查結果（12.0%）差距不大，考慮到未來臺灣人口將持續高齡化，降低老年人全口無牙盛行率仍需要牙醫界共同努力。2次調查數據如下：

主持人 (年)	全口無牙盛行率
黃茂栓 (2016)	12.0% (加權前)
季麟揚 (2023)	11.4% * (加權後)

*全口無牙盛行率：季麟揚 (2023) 加權前為11.1%

資料來源：

1. 104-105 年度「成年與老年人口腔健康調查計畫」全程計畫執行總報告「表75、65 歲以上自然牙次數分配 ≥20 顆 (60.3%) (P.136)」
2. 110-112 年度「我國成年及老年人口腔健康調查計畫」計畫全程成果報告（修正後）「表21 本次 65 歲以上之無牙狀況與歷年調查結果比較表(P.79)」

圖九、2016 年度與 2023 年度全口無牙率之比較

（取自 110-112 年度我國成年及老年人口腔健康調查計畫成果報告摘要說明簡報）

第二部分、AI 應用於衛教的可行性與目標

本部分旨在透過過去 AI 軟體應用於口腔衛教的參考文獻，分析本次競賽中我們建立之 AI 工具應用於未來衛教服務的可行性，以及針對此工具進行訓練的未來展望。

我們參考了居家 AI 牙科監測結合健康諮詢對牙周病患者治療成效與口腔健康生活品質之影響，本研究主要是利用 DENTAL MONITORING ®這項 AI 輔助工具對部分研究參與者（嚴重牙周病患者）進行居家 AI 監測、部分進行 AI 監測加上真人線上諮詢、部分則不使用 AI 輔助工具，並探討 AI 居家監測平台結合非手術性牙周治療與常規口腔衛教是否有效改善牙周病患者的保護動機及口腔狀況。本篇研究的結論是正向的，且進行 AI 監測搭配諮詢的組別在口腔健康相關的生活品質上是最好的。

有鑒於此研究的正面表述，我們認為將 AI 應用於出隊衛教服務是可行的。然而，我們的資源與能力並不足以建立一個完善的 AI 監測系統搭配線上諮詢功能，於是我們決定憑藉自身所學，建立一

套可讓民眾輸入文字描述口腔狀況與口腔清潔習慣，並且給予適當回饋與建議的機器人。而此研究中有提到過去有一試驗是透過自動化聊天機器人，給予患有肩頸僵硬、疼痛或腰痛的工作者 AI 輔助健康計畫，而此試驗確實改善了這些工作者 12 周內出現的疼痛或僵硬症狀，因此，我們認為即便沒有監測系統，單純提出口腔問題可能對應的疾病並提供口腔健康計畫的 AI 輔助工具應該有助於使用者增加遵從性並改變行為，且正確的建議確實有助於改善使用者的生活品質。

關於 AI 輔助工具提出口腔問題可能對應的疾病及給予的健康計畫如何改善使用者口腔健康狀況，應屬於保護動機理論的應用，此理論在研究中的文獻探討有提及。「口腔問題可能對應的疾病」有如一種健康警告，會刺激使用者兩種認知評價的過程，分別是威脅評價以及應對評價。威脅評價會讓使用者了解疾病的嚴重性、自身可能遭受疾病困擾的可能性；而應對評價則會提升使用者執行建議計畫的動力。透過這樣的過程，我們期許這個 AI 輔助工具給予的建議與警告能夠讓使用的民眾產生保護動機，並且提高民眾的遵從性、改變自身行為。

今年，我們期許透過原有的實體衛教內容搭配 AI 輔助工具增進出隊服務的效率。過去出隊時，我們總是要向每位民眾詢問個人的口腔狀況，並判斷合適的衛教方法與內容。當人數眾多時，往往無法顧及到每一個人的口腔問題，也無法將知識完整傳達給每一位民眾。因此，我們預計讓等待的民眾先使用 AI 輔助工具，取得初步衛教信息與健康警告，之後我們再從工具中迅速了解民眾的口腔狀況，並參考 AI 提供的建議，給予對應的衛教內容。

我們認為 AI 適用於出隊服務有另一重要原因，因 AI 最常為人詬病的一點就是缺乏人文關懷與醫病信任，而出隊服務能夠給予民眾有溫度的交流、AI 工具能提供民眾初步的衛教信息與口腔健康的警告，兩相搭配勢必能補足 AI 的缺陷。

AI 的發展會不斷地更新，而我們的 AI 口腔衛教小助手也不會止步於此。未來，我們期望能夠將此工具融合牙科 AI 監測，使用者能直接上傳口內照片，並讓 AI 針對牙齒、牙齦及粘膜的狀況判斷口腔健康狀況。另外，由於許多長者對於掛門診、看哪一專科的牙科選擇不甚了解，導致看診意願降低。因此，若情況允許，也希望能夠與醫院、診所合作，透過監測結果定期協助使用者預約適合的牙科專科門診。

三、實施方法

（一）現行方法查找

為了設計一份有效的 AI 口腔健康調查回饋問卷，我們首先進行了現行方法的查找，調查國內外是否已有類似的問卷與 AI 結合的案例。我們發現一些先進的醫療系統，例如 ChatSolutions 和 Avaamo，已經將 AI 應用於牙科診所的輔助工具上。ChatSolutions 透過即時回應減輕診所人員負擔，而 Avaamo 則支援多語言服務，並可整合電子病歷系統。

這些案例強調了 AI 不僅能收集資料，還能即時提供個人化回饋，為我們的問卷設計提供了靈感。我們計劃在問卷中加入 AI 回饋機制，根據受訪者的回答自動提供即時建議，讓我們在出隊服務前就能夠透過 AI 衛教小助手提供當地居民所需要的口腔保健小知識，也讓事前的衛教過程變得更個性化與互動話。問卷的設計不僅能即時回饋，也讓居民在日常生活中持續感受到口腔健康的重要性。這樣的互動模式能有效喚起居民對健康的重視，並解決傳統衛教無法顧及每個人需求的困境，提升我們在

偏鄉地區推廣健康教育的效果，幫助我們更有效地了解當地需求，並強化衛教服務的長期影響力，讓健康教育真正融入社區生活。

（二）尋找適合的 AI 工具

在一年前 OpenAI 推出了 ChatGPT，改變了人們對於 AI 的認知，也將 AI 應用推廣給大眾。經過一年以後更多類似於 ChatGPT 的大型與語言模型面世，chatgpt 也一直不斷地更新模型，從一開始的 GPT3.0 一直到現在的 GPT4o，功能強大了很多，也改進了 AI 模型最初會隨便回答的問題。我們一開始是想用 google 推出的 Gemini API，模型使用的是和 GTP4o 不相上下的 Gemini1.5 Pro，而且調用 Gemini API 是免費的，但由於這涉及到網頁前端與後端的結合，所需要學習和建構的時間比較長，所以我們在搜尋了網路上的 AI 工具後選擇了 Chatbase 作為我們網頁中 AI 小助手的工具。Chatbase 從 ChatGPT 問世後不久便存在，其特點為使用 ChatGPT 背後的模型但可以自行投餵資料訓練跟修改，目前已經支持最新的 GPT4o 模型，這對我們產生更針對性的問答機器人十分有幫助。

（三）設計問卷內容

我們參考新北市教育局體育及衛生教育科《新北市 112 學年度健康促進學校－口腔保健網路問卷》、衛生福利部 2022 年 12 月出版的《成人口腔保健手冊》及衛生福利部 2021 年 5 月出版的《兒童青少年口腔保健防齲及飲食指導手冊》，設計一份口腔健康調查回饋問卷，內容包括填寫者的個人基本資料、自然牙數量、刷牙習慣、生活習慣、口腔保健態度、口腔保健認知及口腔相關問題的回饋及解惑。先了解填問卷者的個人基本資料及對衛生保健觀念的認知程度，以供接下來的衛教教學內容調整，並長期的深耕同一地區，檢視本企劃之設計對於民眾的口腔衛生知識是否有改變。

（四）小樣本調查

進行小樣本測試是問卷設計流程中的重要步驟。透過預先測試，您能及早發現潛在問題，避免正式調查時出現錯誤，提升最終問卷的質量。測試結束後記得根據受測者的反饋進行優化，確保最終問卷的效度和信度。以下是小樣本調查可以協助我們改良問卷的地方：

- 確認問題的清晰度
 - 了解受試者是否能正確理解所有題目和選項。
 - 避免模糊或容易誤解的文字。
- 檢查邏輯與跳題設計
 - 確保有條件顯示的問題（如假牙問題）能正確出現，避免漏答。
 - 檢查是否能順利收集所有答案，並自動產生正確的回饋。
- 用戶體驗
 - 測試問卷所需的平均時間，確保問卷不會過長而導致疲勞。
 - 填寫問卷過程的順暢度及回饋的清晰度是否如預期。
- 驗證系統運作是否正常
 - 確認表單在不同設備（電腦、手機、平板）、平台（如 VS Code、本地端、GitHub 等）上運行正常。
 - 測試資料收集、數據處理和回饋系統是否如預期。

追思台灣口腔顎顏面放射線學之父 林立民教授

中華民國口腔顎顏面放射線學會常務理事

中華民國牙髓病學會理事長

中國醫藥大學牙醫學系教授暨附設醫院牙髓病科主任

涂明君

緣起

與林立民教授、林立民牧師（文後均以林教授稱之）結緣起於民國 79 年至 81 年間我在高雄醫學大學牙醫碩士班就讀時的研究都是利用口腔病理研究室做切片及染色，雖為保存科研究生卻除了門診及上課外幾乎整天耗在口腔病理實驗室，也因而一直有機會圍繞在林教授周圍；當時林教授、林牧師每週均會選週間一天的中午在他的研究室主持禱告讀經會。碩士班畢業典禮時我也特地與林教授合影（圖一）。

89 年年初林教授發起「中華民國口腔顎顏面放射線學會」（TAOMFR）向內政部申請創

會已回到中國醫藥大學牙醫系任教的我鼓勵中國牙醫學系的老師們全數填寫為發起聯署人。林教授獲選為中華民國口腔顎顏面放射線學會第一屆理事長後，在 2002 年 4 月主辦第四屆「亞洲口腔顎顏面放射線學會」大會（The 4th ACOMFR）假高雄市福華飯店開會，當時中國牙醫學系有四位老師（本人、簡華宏、傅立志、沈熾文老師）參加該次國際大會（圖二）。



圖一 1992 年 6 月高雄醫學大學校園



圖二 2002 年四月 The 4th ACOMFR 團體照

林教授帶領 TAOMFR 團隊征戰國際學會推銷台灣

本人在 2002 年 9 月回到高醫就讀博士班與林教授及 TAOMFR 結下了更深的因緣！一路追隨林教授參與 TAOMFR 學會，擔任理、監事、秘書長、理事長等。多次跟著林教授參與奇數年的世界口腔顎顏面放射線學會研討大會 (ICDMFR)、偶數年的亞洲口腔腔顎顏面放射線學會研討大會 (ACOMFR) 及歐洲口腔腔顎顏面放射線學會研討大會 (ECOMFR)，努力推展台灣牙醫學術，讓世界認識台灣！2004 年泰國曼谷的 The 5th ACOMFR(圖三)，2006 年印度邦加羅爾 The 6th ACOMFR(圖四)、2008 年日本奈良 The 7th ACOMFR(圖五)、2009 年荷蘭阿姆斯特丹 The 17th ICDMFR(圖六)、2010 年韓國首爾 The 8th ACOMFR(圖七)、2011 年日本廣島 The 18th ICDMFR，TAOMFR 也是在這次大會爭取到 2017 年的世界大會主辦權(圖八)、2012 年中國西安 The 9th ACOMFR(圖九)、2013 年挪威貝爾根 The 19th ICDMFR(圖十)、2014 年印尼峇里島 The 10th ACOMFR(圖十一)、2015 年智利聖地牙哥 The 20th ICDMFR、TAOMFR 也是在這次大會接受 IADMFR 大會會旗承辦 2017 的世界大會(圖十二)、2016 年前往英國威爾斯 ECOMFR 作 2017 年大會的推展促銷(圖十三)、2016 年泰國清邁 The 11th ACOMFR(圖十四)、2019 年美國費城 The 22nd ICDMFR(圖十五)，應該是林教授最後一次代表 TAOMFR 參與大會的 Committee 會議與理監事歡迎晚宴(圖十六 - 十七)。



圖三 2004 年泰國曼谷 The 5th ACOMFR



圖四 2006 年印度邦加羅爾 The 6th ACOMFR



圖五 2008 年日本奈良 The 7th ACOMFR



圖六 2009 年荷蘭阿姆斯特丹 The 17th ICDMFR



圖七 2010 年韓國首爾 The 8th ACOMFR



圖八 2011 年日本廣島 The 18th ICDMFR



圖九 2012 年中國西安 The 9th ACOMFR



圖十 2013 年挪威貝爾根 The 19th ICDMFR



圖十一 2014 年印尼峇里島 The 10th ACOMFR



圖十二 2015 年智利聖地牙哥 The 20th ICDMFR



圖十三 2016 年英國威爾斯 ECOMFR



圖十四 2016 年泰國清邁 The 11th ACOMFR



圖十五 2019 年美國費城 The 22nd ICDMFR



圖十六 2019 年美國費城 IADMR Committee 會議



圖十七 2019 年美國費城林教授的開朗英姿

TAOMFR 完成三場國際學會來台灣舉辦

TAOMFR 在林教授的努力下，一個會員人數不到 60 名的學會能在創會 24 年中承辦了三次國際大會，可見林教授的先知卓見與其遠大的國際觀視野。2002 年承辦 The 4th ACOMFR (圖二)；2017 年承辦 The 21st ICDMFR，林教授為大會主席(本人為秘書長)，在當年四月 26 日 -29 日於高雄國賓飯店舉行，有約 400 名國外專家學者與眷屬(34 個國家)與台灣學者 100 多人的參與(圖十八 - 二十三)。



圖十八 Pre-congress tour- 參觀奇美博物館



圖十九 頒發 Travel fund 獎金給得獎者



圖二十 致贈感謝狀給 Arai 講者



圖二十一 -Kaohsiung night- 與林師母合唱



圖二十二 IADMFR 會員大會



圖二十三 2017 年四月 The 21st IADMFR 團體大合照

2024 年 TAOMFR 承辦 The 14th ACOMFR，本人時為大會主席，林教授為大會榮譽主席，大會假高雄醫學大學國際會議廳舉辦，Welcome Party 時高雄市衛生局黃局長特地前來歡迎國際與會醫師，有 12 個國家參與，國外 (約 144 人) 與國內與會人數共計 420 人！當時教授的身體已經較為虛弱，僅參與第一天大會開幕式致詞及主持第一場 Keynote speaker Rose Ngu 的演講，國際與會的醫師學者們紛紛向林教授致意 (圖二十四 - 三十)。 <https://www.youtube.com/watch?v=oKheWnpDsz0>



圖二十四 林教授開幕式致詞



圖二十五 國際學者向林教授致意



圖二十六 致贈感謝狀給 Rose Ngu 講者



圖二十七 高雄醫學大學



圖二十八 高雄市衛生局黃局長致詞



圖二十九 TAOMFR 團隊



圖三十 2024 年六月 The 14th ACOMFR 團體大合照

哲人已遠回歸天家

2025 年 3 月 29 日林教授的追思禮拜假高雄市武昌教會舉辦，由於林教授也是牧師因此由北至南的許多教會團體參與詩歌致哀，總統府也致贈褒揚狀給予林教授致上最高的敬意(圖三十一-三十三)。



圖三十一 詩歌致哀



圖三十二 總統褒揚狀

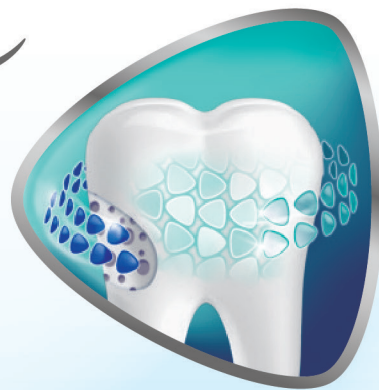


圖三十三 武昌教會追思會場

謹以此文及照片紀念我心中最崇敬的～如師如兄般的林教授！您的寬大胸懷與對牙醫後輩的提攜及努力推展台灣的牙醫學術讓世界看見，我們會謹守與學習！也願您天堂裡安息…

專業抗敏修護琺瑯質

第一次使用即開始 修復琺瑯質

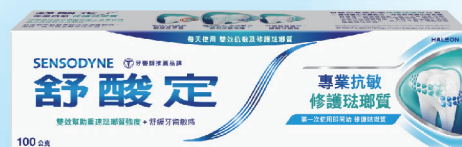


全面提升

保護牙齒

琺瑯質修護力 遠離牙敏感

- 專業設計配方可優化氟化物的吸收以幫助強化琺瑯質
- 幫助強化受酸蝕軟化的琺瑯質
- 有助於保護牙齒抵禦酸性物質的琺瑯質傷害
- 低磨耗性（幫助避免琺瑯質磨耗流失）
- 幫助舒緩牙齒敏感



舒酸定專業抗敏修護琺瑯質牙膏

HALEON | healthpartner

牙醫師專屬平台，邀請您一同加入

您可以透過 HALEON | healthpartner (HHP) 獲得關於「口腔保健」的資源，如下載衛教資訊、線上學習、與接收最新消息等資料

“掃描右側 QR CODE 立即加入”

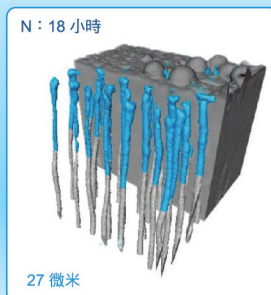
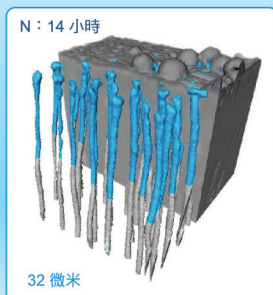
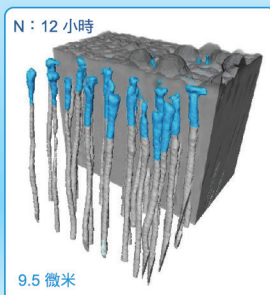


舒酸定專業修復抗敏牙膏

第一次使用即開始深層修復敏感性牙齒



根據同步加速器研究，顯示舒酸定專業修復抗敏牙膏深層修復配方能深入牙本質小管加以封閉。¹



舒酸定專業修復抗敏牙膏

體外試驗中，使用NovaMin (N) 型的舒酸定專業修復抗敏牙膏深層修復配方（含有5% NovaMin）治療的牙本質體平均封閉深度(μm)的視覺顯示。¹

1. Haleon Data on File, Addendum to in vitro report ML880; 2021

*須配合正確刷牙習慣，每天刷牙兩次



影像總代理

acteon

偉登興業有限公司

X MIND

壁掛式 **unity**
高頻直流根尖機



PSPiX²

數位影像讀片機

超殺優惠中！



偉登客服專線

0800-251-277



X MIND

prime

最輕巧的CBCT

a[®]dec

reliablecreativesolutions[®]

300型治療椅



安全・有效・ 閃耀自信笑容

牙齒美白限時體驗方案開跑！

衛署醫器製壹字第002769號



透亮美齒
體驗！



YouTube

美白前



美白後



為提供全台牙醫師更近距離的服務，即日起推出超值體驗價活動，讓您親身體驗美國FDA及台灣衛福部核可的「安全、有效牙齒美白產品 — *Everbrite*」，可有效幫助患者恢復牙齒自然光澤！

體驗內容包含 ● Litex 686 LED雙用美白光固化機租借一次

● Everbrite威而白診間雙氧牙齒美白劑1組

● Everbrite威而白居家牙齒美白劑1組

只要在患者約診前7天來電或透過官方LINE留下資料，我們將專人到診，協助醫師操作，快速上手！

～ 符合法規，美白效果最滿意 ～



威而白診間雙氧牙齒美白劑

Hydrogen Peroxide



威而白居家牙齒美白劑

專業牙托設計

EVA牙托成型片

註：1.此活動限台灣本島，東部及部分偏遠地區將酌收車馬費。2.本公司保有最終修改、變更、活動解釋及取消本活動之權利。

