

# 復會訊

2024. SEP.  
第 28 卷 第 3 期



病例討論

病例討論一

病例討論二

專題討論

更強也要更準，牙科 3D 列印你應該注重的細節

2024 AAP 與 GC 小山工廠參訪活動

仲季夏之旅

洪朝和醫師憶牙科教育發展



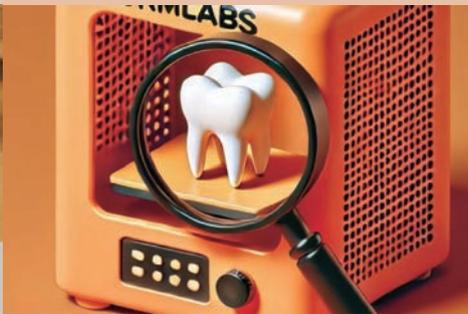
### 病例討論特輯



p. 2

上顎前牙至少六個單位  
牙冠牙橋

### 專題討論



p.56

更強也要更準，牙科 3D 列印  
你應該注重的細節

### 洪醫師回憶錄



p. 68

洪朝和醫師憶牙科教育發展

## Contents

小編的話	謝旻杰 醫師 高子詠 醫師	1
病例討論 病例討論一	報告 / 王竣彥 醫師	2
病例討論二	報告 / 王翊安 醫師	34
專題討論 更強也要更準，牙科 3D 列印你應該注重的細節	作者 / 曾知雋 牙體技術師 陳翹 助理教授	56
2024 AAP 與 GC 小山工廠參訪活動	作者 / 胡家源 醫師	60
仲季夏之旅	作者 / 張閔傑 醫師 陳麒鴻 醫師	64
洪朝和醫師憶牙科教育發展	口述 / 洪朝和醫師	
	整理與撰稿 / 謝旻杰 醫師	68



封面 作者/感謝 胡家源醫師 提供

創刊日期 / 中華民國七十九年十一月 出版者 / 中華民國鑿復牙科學會

發行人 / 王東美 出版主委 / 鄭鈞仁 出版副主委 / 陳永崇、林倩如 出版委員 / 方妍儒、王少君、王琬婷、李瑋庭、沈熾文、邱武平、翁睿鴻、高子詠、張琬婷、陳大中、陳奉儀、黃秉緯、歐旭峯、鄭智文、賴珮翎、謝旻杰 (以上順序按姓名筆劃排列)

本期執行編輯 / 謝旻杰、高子詠

學會地址 / 105 台北市復興北路 465 號 2 樓 學會電話 / (02) 2546-8834

學會傳真 / (02) 2546-9157 學會官網 / <http://www.prostnod.org.tw> 學會社團 / <http://www.facebook.com/APDROC>

台灣郵政北台字第 3844 號執照登記為雜誌交寄 行政院新聞局局版台誌第 8091 號

承製編印 / 青田設計工作室

# 小編的話



小編 謝旻杰 醫師



小編 高子詠 醫師

本期會訊內容豐富且引人入勝，涵蓋了來自中國附醫與成大醫院的精彩案例分享。案例一為上顎前牙至少六單位牙冠牙橋，屬於第二類考試項目；案例二則展示了數位輔助設計結合選擇性雷射燒熔技術，應用於上顎雙重冠及下顎植體固位式活動義齒，這些案例提供大家臨床上治療流程的參考與學習。

在本期的學術專題分享中，由於近年 3D 列印技術的普及，越來越多人體驗到其便利性，但也逐漸面臨性能上的限制，因而轉向投資高階設備。曾知雋技師為讀者介紹了 Formlabs 近期所推出的 Form 4 機型，該機型捨棄傳統的雷射技術，而改採 MSLA 技術，並引入開放模式，提供用戶更靈活的選擇。此外曾技師的團隊也進行了 Form 4 機型搭配不同材料的測試，結果顯示其在模型細節呈現與材料強度上有出色的表現。他們的團隊未來也會繼續進行更多測試，為牙科 3D 列印技術提供更可靠的流程指南。

今年 7 月，亞太補綴學會 (AAP) 與日本補綴齒科學會 (JPS) 在千葉幕張展覽館共同舉辦了雙年會。胡家源醫師、張閔傑醫師與陳麒鴻醫師等隨學會參訪團參加了多項活動，包括講座、競賽等，並參觀了 GC 公司位於靜岡的工廠，深入了解牙科材料的生產流程，行程充實且富有意義。此外本次學術大會以「不易流行」為主題，探討在高齡化社會中，牙科領域如何在堅守不變真理的同時，應對技術的變遷與發展，聚焦於老年人口腔健康與數位化技術的應用，為未來牙科治療模式提供了深刻的思考。

在會訊最後一部分謝旻杰醫師特別整理了洪朝和醫師回憶在牙科教育發展中的點滴，與讀者分享這段珍貴歷程。洪醫師在牙醫教育領域的卓越貢獻，在台大、長庚、成大、新光等多家醫院積極推動牙科專業的發展，見證了牙科教育從師資短缺到日益完善的歷程。他提倡討論與質疑的教學方式，培養了無數優秀的牙醫人才，並推動了現代牙科教育的發展。洪醫師於民國 112 年榮退，始終深受病患信任，對牙科界的貢獻無庸置疑。

小編 謝旻杰  
高子詠

病例討論一

# 上顎前牙至少六個單位 牙冠牙橋

中國醫藥大學附設醫院廣復牙科

報告者：王竣彥 醫師

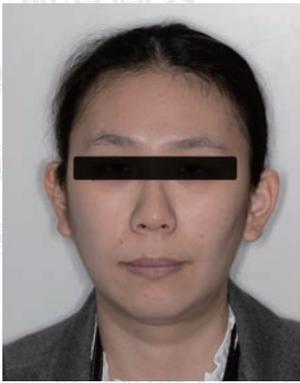
指導醫師：傅立志 主任、沈嫵文 醫師、陸泰年 醫師

Key words:

Zirconia, Fixed dental

prostheses, GERD

## General Data



- Name: 陳○晨
- Gender: female
- Age: 33 y/o
- Occupation: 上班族
- Attitude toward dental treatment: philosophical <1950, House's classification>
- First visit: 111/03/04

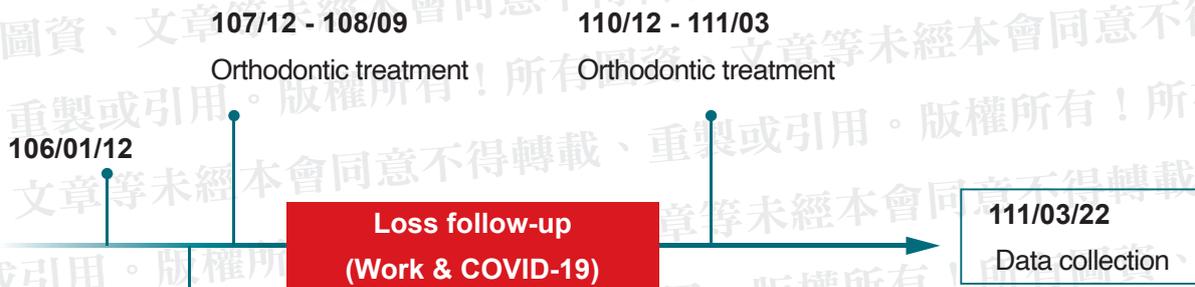
## Chief complaint

- 全口治療中，矯正治療告一段落，要評估後續製作假牙。
- 覺得平常的時候，有點看不太到自己的牙齒。

## Past Medical History

- Gastroesophageal reflux disease (GERD)
- Cardiac arrhythmia
- Denied food or drug allergy

## Past Dental History



- 106/03 - 107/09
- Extraction of hopeless teeth: 18, 24, 27, 37, 38, 48
- Endodontic treatment: 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 26, 35, 41, 42, 46
- Post and core: 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 26, 35, 41, 42, 46
- Temporary prostheses fabrication: 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23, 26, 35, 41, 42, 45, 46, 47



## Personal Habits

- Alcohol drinking: no
- Betel nuts chewing: no
- Cigarette smoking: no
- Parafunction
  - Bruxism (-), clenching (-)
- Oral hygiene care
  - Brushing teeth: two times per day
  - Dental floss (+), interdental brush (-)
- Oral hygiene: poor

## Extraoral Examination

111/03/22



- |   |  |   |
|---|--|---|
| • Facial proportion:<br>1 : 1.25 : 1.25 | • High smile line  | • Facial profile: convex  |
| • Face form: ovoid                      | • Dental midline<br>Upper: on<br>Lower: shift to left (2 mm) | • Lip to E-line<br>Upper lip: protruded<br>Lower lip: protruded         |
| • Facial asymmetry: (-)                 | • Occlusal plane:<br>Canting 右低左高 (1.2°)                     | • Nasolabial angle: 101°<br>Women: 95° - 105°<br>(J.Ragen Thomas, 2010) |
| • Lip incompetence: (-)                 | • Upper lip length: 25 mm                                    |   |
| • Freeway space: 2 mm                   | • Upper lip elevation: 8 mm                                  |   |

## TMJ-Related Examination

111/03/22



- Maximum mouth opening: 42 mm (from 11 to 41 incisal edge)
- Clicking sounds: no
- Jaw deviation when opening mouth: no
- Muscle palpation pain: no
- Joint palpation pain: no
- History of condylar traumatic injury: no
- History of rheumatoid arthritis: no

## Intraoral Examination

111/03/22



- Missing: 15, 18, 24, 25, 27, 28, 34, 37, 38, 44, 48
- Temporary prostheses: 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23, 26, 35, 41, 42, 45, 46, 47



- Full mouth plaque and calculus accumulation
- Gingival recession



- Caries: 12, 13, 16, 22, 23, 31, 32, 33, 36, 43, 45, 47

## Occlusal Analysis

111/03/22

Right excursion



Left excursion



Protrusion



## Esthetic Analysis

111/03/22



Horizontal

Magne P, Belser U. 2002

- Gingival condition: **gingival swelling**
- **11 tooth axis** inclines mesially in the incisopal direction
- **11 zenith** lies mesial to the center of the tooth
- **Gingival levels:** canting and imbalance
- Gingival biotype: **thin gingival biotype**



Magne P, Belser U. 2002

- Ill-fitting temporary prostheses
- **Incisal edge configuration:** disharmony
- **Lower lip line:** disharmony
- **Tooth display** at rest: 0 - 0.5 mm
- Buccal corridor: broad (2%)



Tooth	13	12	11	21	22	23
Width	7.9	6.5	8.5	8.5	6.8	8.5
Length	8.3	8.7	9.4	9.7	8.6	10
W/L	95%	75%	91%	88%	79%	85%
Proportion (frontal)	0.88 : 1 : 1.48			1.5 : 1 : 0.94		

Magne P, Belser U. 2002

## Study Cast Analysis

11/03/22

### Arch form

- Upper: ovoid
- Lower: ovoid



### Overjet

- 5 mm (11 - 41)

### Overbite

- 3 mm (11 - 41)



### Right

- Canine: Class I
- 1st molar: Class I

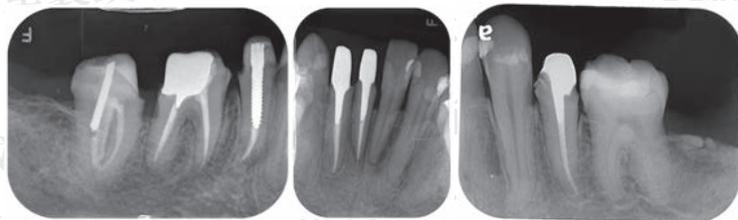
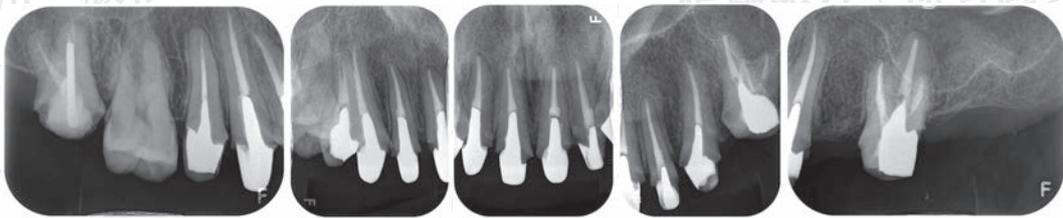


### Left

- Canine: Class II
- 1st molar: Class II



<b>Furcation</b>														
<b>Mobility</b>														
<b>CAL (B)</b>	4 3 3	3 2 3		3 2 3	3 2 2	3 2 2	2 2 2	2 2 2	3 2 3	2 2 2			2 2 2	
<b>PD (B)</b>	4 3 3	3 2 3		3 2 3	3 2 3	3 2 2	3 2 3	3 2 3	4 2 3	3 2 2			2 2 3	
	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>
<b>mobility</b>	5 4 3	4 3 4		3 2 3	2 2 3	3 3 4	4 2 3	3 2 3	3 2 3	3 3 3			3 3 3	
<b>furcation</b>	4 4 3	4 3 4		2 2 3	2 2 2	2 2 3	2 2 3	2 2 2	2 2 3	3 2 3			3 3 2	



<b>CAL (L)</b>	3 4 4	3 3 3	4 4 3		3 2 2	2 2 2	2 2 4	3 3 3	2 2 5	3 2 3		4 3 2	3 3 4	
<b>PD (L)</b>	4 3 4	3 3 3	3 3 3		3 2 2	2 2 2	3 2 4	3 3 3	2 2 5	3 2 3		3 2 2	3 3 4	
	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
<b>PD (B)</b>	3 3 3	4 4 4	3 3 3		3 2 3	3 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2		2 2 2	3 2 3	
<b>CAL (B)</b>	3 3 2	5 6 4	3 4 2		3 2 3	3 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2		2 4 2	4 2 3	
<b>Mobility</b>		I				I	I							
<b>Furcation</b>														



## Periodontal Prognosis <1991 McGuire MK.>

- Overall prognosis: Fair
- Individual prognosis:

X	F	G	X	G	G	G	G	G	G	G	X	X	F	X	X
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
X	F	F	F	X	F	F	F	F	F	F	X	F	G	X	X

Good	Fair	Poor	Questionable	Hopeless
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequate remaining bone</li> <li>• Possibilities to control etiologic factors</li> <li>• Maintainable dentition</li> <li>• Patient cooperation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Less than adequate remaining bone support</li> <li>• Some tooth mobility</li> <li>• Degree I furcation involvement</li> <li>• Adequate maintenance possible</li> <li>• Patient cooperation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderate to advanced bone loss</li> <li>• Tooth mobility</li> <li>• Degree I~II furcation involvement</li> <li>• Difficult to maintain areas</li> <li>• Doubtful patient compliance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced bone loss</li> <li>• Degree II~III furcation involvement</li> <li>• Tooth mobility</li> <li>• Inaccessible area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced bone loss</li> <li>• Nonmaintainable area</li> <li>• Extraction indicated</li> </ul>

## Diagnosis

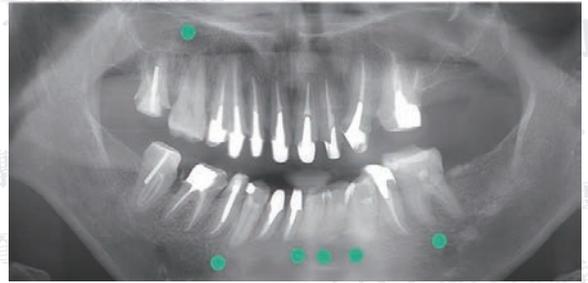
- Gastroesophageal reflux disease (GERD)
- Cardiac arrhythmia
- Periodontitis Stage II Grade B (Tonetti et al. 2018)
- Gingival recession
- Missing: 15, 18, 24, 25, 27, 28, 34, 37, 38, 44, 48
- Caries: 12, 13, 16, 22, 23, 31, 32, 33, 36, 43, 45, 47
- Previously treated, normal apical tissues: 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23, 26, 35, 41, 42, 45, 46, 47  
(Endodontic diagnosis from american association of endodontists 2013)

## Problem List

- Physiological
  - Poor oral hygiene
  - Ill-fitting temporary prostheses
- Mechanical
  - Deficient ferrule effect: 11, 12, 13, 17, 21, 22, 23
- Esthetic
  - Gingival levels: canting and imbalance
  - 11 tooth axis inclines mesially in the incisal direction
  - 11 zenith lies mesial to the center of the tooth
  - Ill-fitting temporary prostheses
  - Incisal edge configuration: disharmony

## Preliminary Treatment Plan

- Full mouth scaling and oral hygiene instruction
- Remove temporary prostheses and evaluate the structure of abutment teeth: 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23, 26, 35, 41, 42, 45, 46, 47
- Fabrication of provisional prostheses
- Operative dentistry for caries management: 16, 31, 32, 33, 36, 43
- Discuss with patient for definitive treatment plan



• Operative dentistry

## Temporary Prostheses Removal and Abutment Teeth Evaluation

111/04/12

### UA teeth

17

- Deficient ferrule effect
  - Palatal (all), buccal (12, 13)
- Subgingival margin and caries
- Imbalance of gingival levels
- Deficient ferrule effect and abutment height
  - Palatal, distal



• Caries (abutment margin): 12, 13, 17, 22, 23, 45, 46, 47



- Maintained same VDO
- CR bite record

### Diagnostic Wax-Up - Design

W/L: 69%



• 陳小姐：  
「我比較喜歡以前那種瘦瘦長長的牙齒。」

Oval  
Dominant Centrals  
Rounded cusps  
Delicate laterals  
Round Arch

Horizontal

14 切端不動 Gingiva +1  
13 切端不動 Gingiva +1.5  
12 切端 +0.5 (唇心)  
11 切端 +0.5 (唇心) Gingiva zentri注意  
21 對稱11  
22 切端長度 +1.5  
23 長度不動 唇形調整

中線維持

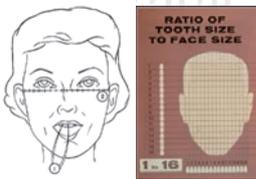


Table IV. Tooth exposure by age

Age group (yr)	Mean amount of teeth exposed (mm)	
	Maxillary central incisor	Mandibular central incisor
Up to 29	3.37	0.51
30-39	1.58	0.80
40-49	0.95	1.90
50-59	0.46	2.44
60+	-0.04	2.95

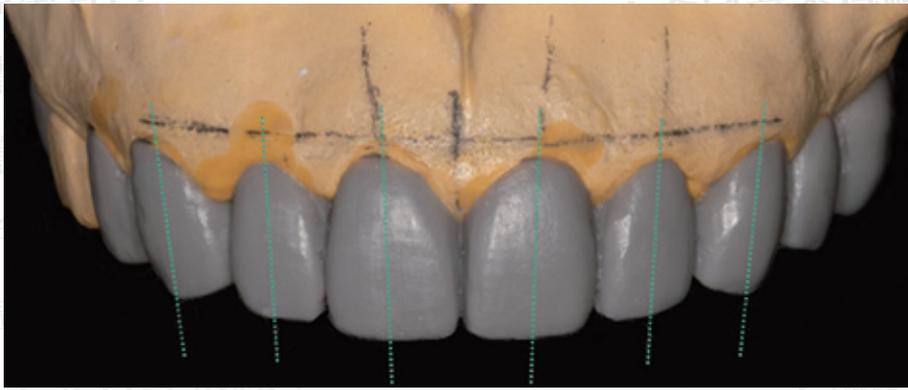
TABLE I. The mean values (SD) in mm and range of width, length, and width/length ratio of 4 unworn tooth types for Asian and white groups

Unworn Dentition	n	Width (mm)	P	Length (mm)	P	W/L Ratio %	P
Central incisors Asian (range)	35	8.63 (0.56) (7.8-9.7)	.003	11.93 (0.81) (10.08-13.24)	.41	0.72 (0.04) (0.65-0.81)	<.001



Vig, R. G., & Brundo, G. C. (1978). The kinetics of anterior tooth display. *The Journal of prosthetic dentistry*, 39(5), 502-504.

Tsukiyama, T., Marcushamer, E., Griffin, T. J., Arguello, E., Magne, P., & Gallucci, G. O. (2012). Comparison of the anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in Asian and white subjects. *The Journal of prosthetic dentistry*, 107(1), 11-16.

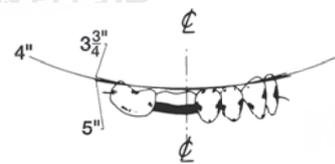
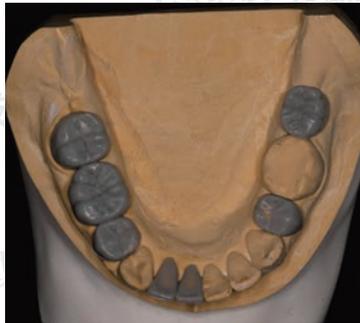
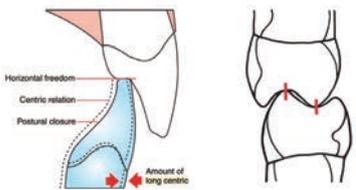


Tooth	13	12	11	21	22	23
Width	7.9	6.5	8.5	8.5	6.8	8.0
Length	10	9.4	11.3	11.3	9.6	10
W/L	79%	69%	75%	75%	71%	80%

Fig. R. G., & Brundo, G. C. (1978). The kinetics of anterior tooth display. The Journal of prosthetic dentistry, 39(5), 502-504.

Tsukiyama, T., Marcushamer, E., Griffin, T. J., Arguello, E., Magne, P., & Gallucci, G. O. (2012). Comparison of the anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in Asian and white subjects. The Journal of prosthetic dentistry, 107(1), 11-16.

## Diagnostic Wax-Up



A relatively small divergence over the functional occlusal surfaces on the lower posterior teeth.

- Skeletal Class I → 4 inches
- Skeletal Class II → 3.75 inches
- Skeletal Class III → 5 inches

## 31, 32, 33 Enameloplasty Evaluation



### The kinetics of anterior tooth display

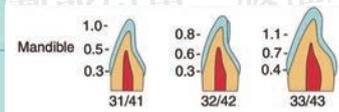
Robert G. Vig, D.D.S.,\* and Gerald C. Brundo, D.D.S.\*\*  
University of California, School of Dentistry, Los Angeles, Calif.

Table IV. Tooth exposure by age

Age group (yr)	Mean amount of tooth exposed (mm)	
	Maxillary central incisor	Mandibular central incisor
Up to 29	3.37	0.51
30-39	1.58	0.80
40-49	0.95	1.96
50-59	0.46	2.44
60+	-0.04	2.95

	31	32	33
<b>Initial</b>	10.2 mm	10.4 mm	11.5 mm

Table 1-7 AVERAGE MEASUREMENTS ON 4572 EXTRACTED TEETH OBTAINED BY DR. WOELFEL AND HIS FIRST-YEAR DENTAL HYGIENE STUDENTS DENTISTRY, 1974-1979					
	CROWN LENGTH (mm)	ROOT LENGTH (mm)	ROOT-TO-CROWN RATIO	OVERALL LENGTH (mm)	CROWN WIDTH MD (mm)
Central incisor (226)	8.8	12.6	1.43	20.8	5.3 <sup>B</sup>
Lateral incisor (234)	9.4	13.5	1.43	22.1	5.7
Canine (316)	11.0 <sup>A</sup>	15.9	1.45	25.9	6.8



## Prosthetic Treatment Option -1

**Maxilla** **Crown lengthening procedure** **GBR + sinus lift**

- Tooth-supported fixed dental prostheses: 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23-X-26

- Implant-supported fixed dental prostheses: 27i

**Mandible** **GBR**

- Tooth-supported fixed dental prostheses: 35, 36, 41, 42, 45, 46, 47

- Implant-supported fixed dental prostheses: 37i



## Prosthetic Treatment Option -2

**Maxilla** **Crown lengthening procedure**

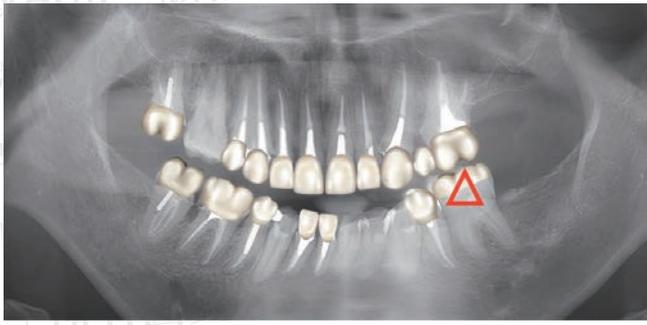
- Tooth-supported fixed dental prostheses: 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23-X-26

**Mandible**

- Tooth-supported fixed dental prostheses: 35, 36, 41, 42, 45, 46, 47



## Patient's Expectations



- 因為疫情期間工作受到影響，之後可能還有出國讀書的計畫，暫時不考慮人工植牙。
- 口內剩下的健康牙齒不多，36 想先維持現狀就好，不要再修磨做假牙。

## Definitive Prosthetic Treatment Plan



### Maxilla Crown lengthening procedure

- Tooth-supported fixed dental prostheses: 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23-X-26

### Mandible

- Tooth-supported fixed dental prostheses: 35, 41, 42, 45, 46, 47

## Provisional Prostheses

111/06/18



## Provisional Prostheses - Extraoral

111/06/18



## Crown Lengthening Procedure

111/08/11



► Soft tissue graft may be needed later



Crown lengthening procedure index

W/L: 75%



## 3 week follow-up

111/09/08



## Pontic Design - Ovate Pontic (23-X-26)

111/09/21



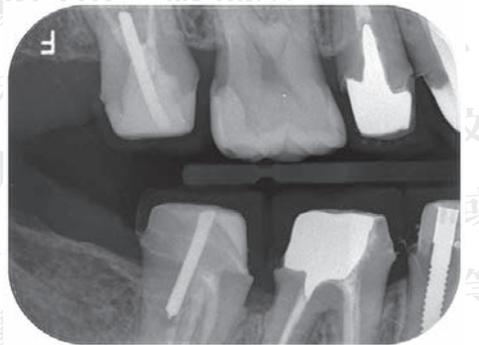
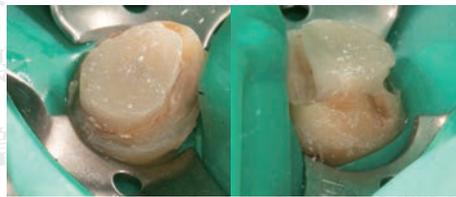
2 month follow-up

111/11/17



111/10/03

111/11/17



## Provisional Prostheses Re-evaluation

112/03/31



## Provisional Prostheses - Esthetic Analysis

112/03/31



Tooth	13	12	11	21	22	23
Width	8	6.3	8.5	8.5	6.8	8.4
Length	10	10.5	11.4	11.8	10.5	10.3
W/L	80%	60%	75%	73%	65%	82%
Proportion (frontal)	0.94	1	1.56	1.51	1	0.97

## Provisional Prosthesis - Occlusal Scheme

112/03/31

Centric position



Right excursion W



Left excursion B

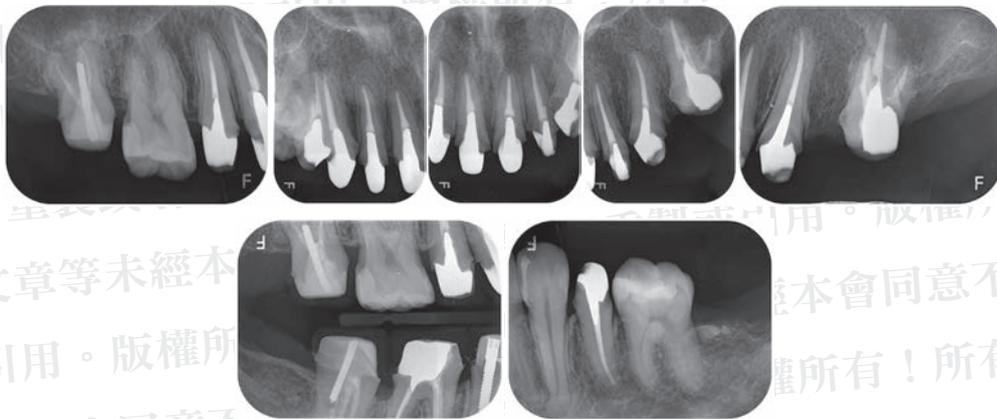


Protrusion



## Abutment Teeth Re-evaluation

112/03/31



Mobility	333	323	323	212	112	212	212	222	222	222	221			
CAL (B)	333	323	323	212	112	212	212	222	222	222	221			
PD (B)	333	323	323	223	223	323	323	323	323	323	222			
	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
PD (P)	222	333	323	223	333	322	322	223	323	333	333			
CAL (P)	222	333	323	223	333	322	322	223	323	331				

CAL (L)	234	333	323	322	221	223	333	223	323	432	334			
PD (L)	334	333	323	322	322	323	333	223	323	323	334			
	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
PD (B)	333	333	323	323	322	223	222	222	222	222	222	323		
CAL (B)	334	444	333	323	322	222	222	222	222	241	423			
Mobility					I	I								

# Abutment Teeth Re-evaluation

112/03/31

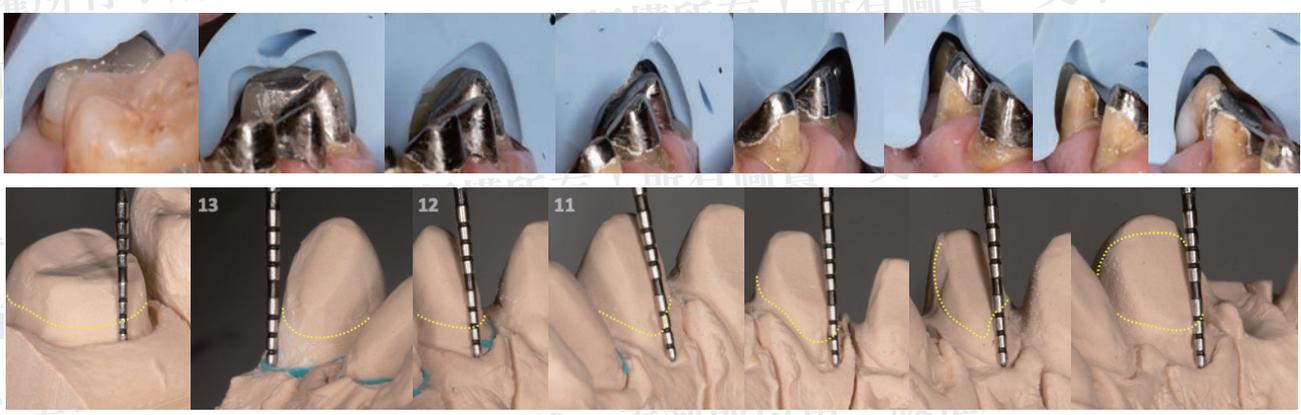


# Abutment Teeth Re-evaluation

112/03/31

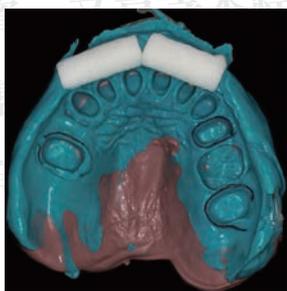


► Preparation index for checking reduction



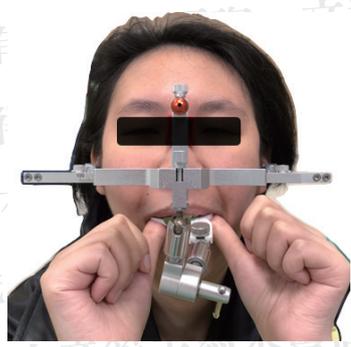
► Check ferrule effect

病例讨论



- ▶ Double cord: 14, 17, 26 (#000, #00 Ultrapak)
- ▶ Single cord: others (#000 Ultrapak)
- ▶ Polyvinyl siloxane (Kerr Extrude)

### Cross Mounting



Custom anterior guide table



Full Contour Wax Pattern



Full Contour Wax Pattern - Occlusal Scheme

Centric position



Right excursion W



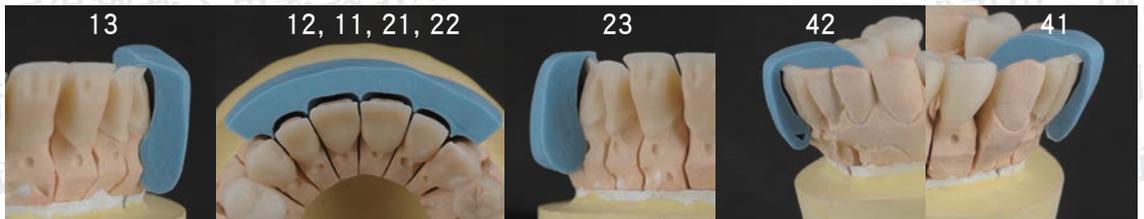
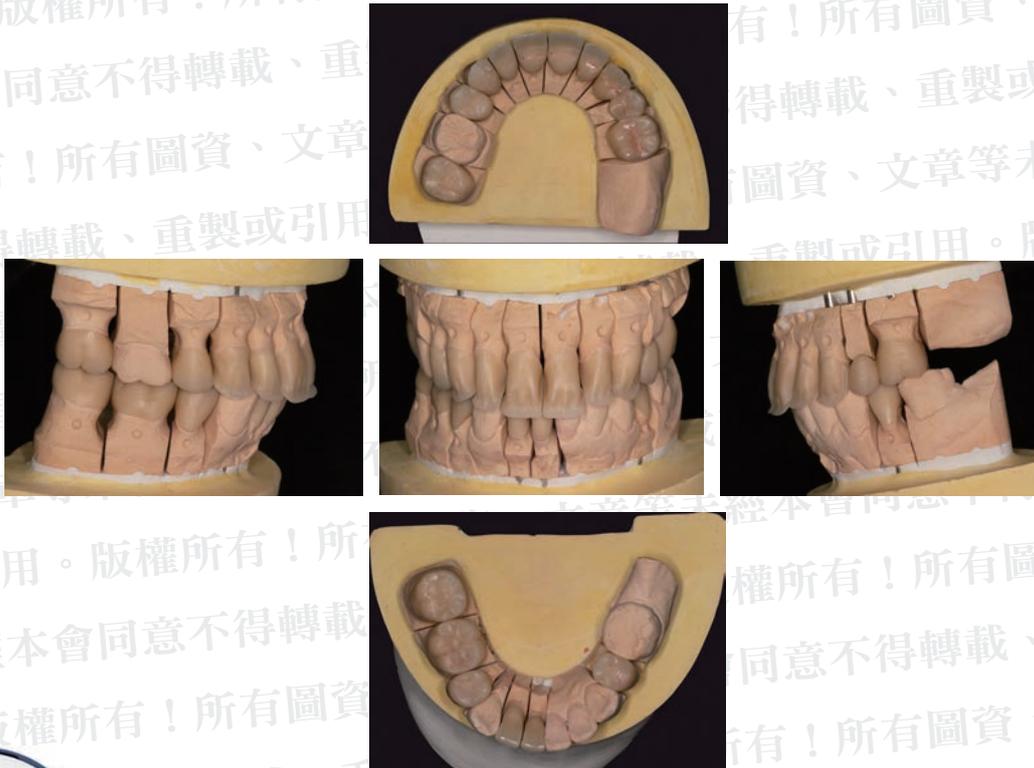
Left excursion B



Protrusion



## Zirconia Coping & Monolithic Zirconia



### Connector Dimension (23-X-26)



	23-X-26	23-X-26
Dimension (H*W mm)	Zirconia coping	3.5*4
	Provisional	3.2*3.5



#### Connector cross-section

When planning the preparation for all-ceramic bridges, the required cross-sections of the connectors must be taken into account. The minimum connector area for zirconia bridges is:

- for three-unit anterior bridges: 7 mm<sup>2</sup> (Cercon xt: 12 mm<sup>2</sup>)
- for four-unit anterior bridges: 9 mm<sup>2</sup>
- for three-unit posterior bridges: 9 mm<sup>2</sup> (Cercon xt: 16 mm<sup>2</sup>)
- For four-unit -posterior bridges: 12 mm<sup>2</sup>

In the case of 4-unit bridges, the thickness of the framework walls should be increased to 0.6–0.7 mm occlusally and on the pontic-facing surface.

# Zirconia Coping Try-In

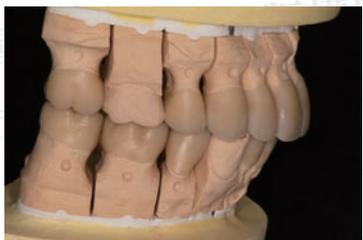
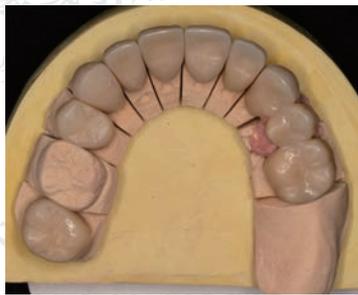
112/05/08



病例讨论

# Bisque Bake Try-In

112/06/02





### Definitive Prosthesis



## Definitive Prostheses - Occlusal Scheme

Right excursion **W**



Left excursion **B**



Protrusion



## Delivery

112/06/15





## Delivery - Occlusal Scheme

112/06/15



Tooth	13	12	11	21	22	23
Width	7.8	6.6	8.5	8.5	7.0	8.3
Length	10	10.2	11	11.4	10.6	10.3
W/L	78%	65%	77%	75%	81%	80%
Proportion (frontal)	0.79 : 1 : 1.3			1.3 : 1 : 0.85		

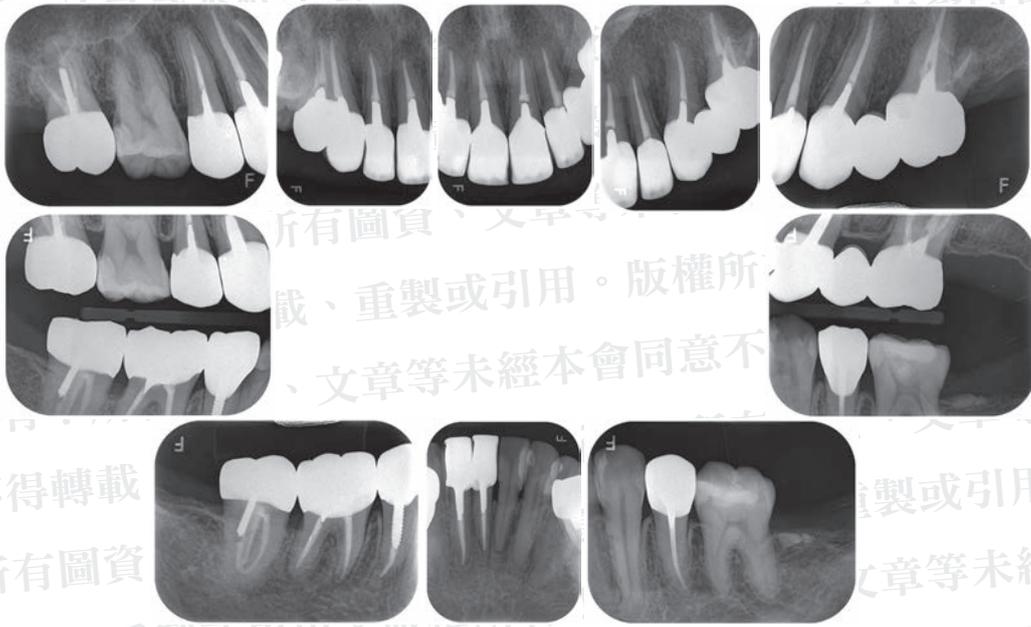
## Delivery - Extraoral

112/06/15



## Delivery - Permanent Cementation

112/06/29



## Maintenance

112/06/15

- Oral hygiene instruction



- Orthodontic retainers



## Follow-Up Protocol

- Follow-up every 3 - 6 months
  - Oral hygiene instruction with brush, interdental brush, dental floss/superfloss
  - Topical fluoride
  - Orthodontic retainer
- Intraoral examination
  - Periodontal/carries condition: charting data, mobility, plaque index, radiographic check
  - Prosthetic condition: occlusion, proximal contact

## 1 Month Follow-Up

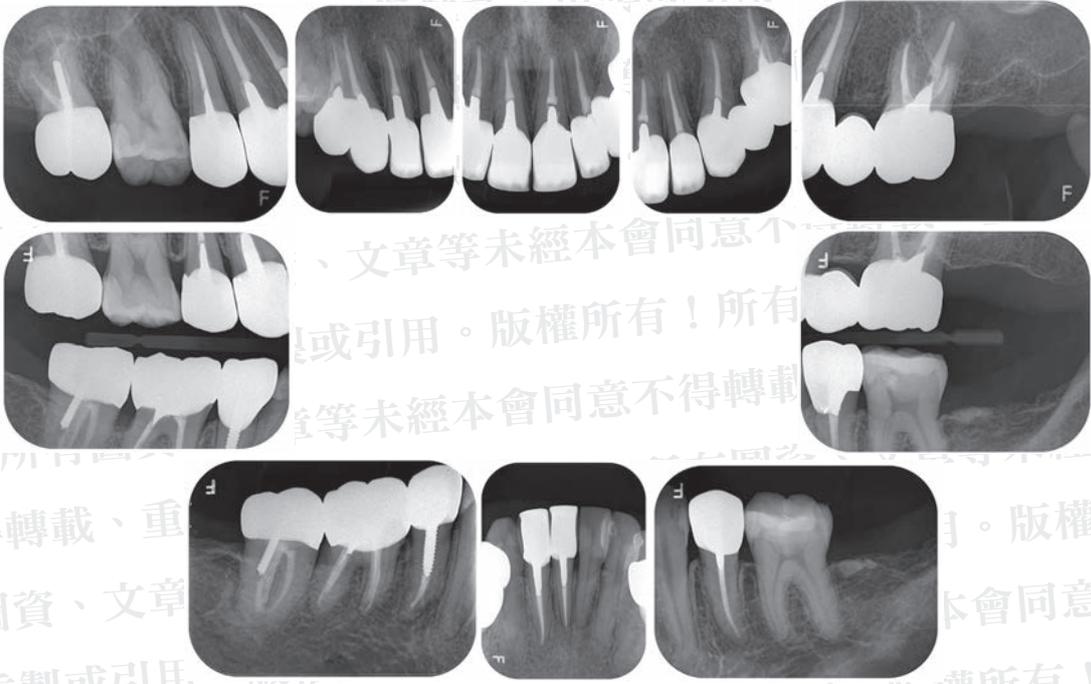
112/08/03



## 9 Month Follow-Up

113/04/22





## Q & A

**Q:** Anterior guide table 的製作時機？此案例使用數位設計的 Zirconia coping，如何適當地轉移？

**A:** 在製作正式假牙的階段，把臨時假牙模型 Mounting 上咬合器後、Cross mounting 之前，會先做 Custom anterior guide table，目的是要記錄上顎前牙的顎側型態，複製患者可以接受，而且長期使用、適應好的 Anterior guidance 形式，減少之後臨床調整跟患者適應的時間。

這一個案例的數位設計，會先參考臨時假牙的外型，進行設計跟細節調整，但是數位設計的 Guidance 和實際的 Anterior guide table 角度還是會有些微差異，所以設計之後，我們會先輸出一套 Full contour wax pattern，目的是要用 Anterior guide table 進行一次確認，調整過後，再把樹脂蠟的外型掃回電腦，複製、修正設計檔案，可以減少 Zirconia coping 在正式輸出製作之後的調整量。

**Q:** 請問這個案例當初如何進行比色及顏色選擇？上下前牙顏色有點差距，有考慮用美白改變下顎自然牙的顏色嗎？

**A:** 這一位患者有多顆牙齒要做假牙，自由度可能比較大，但還是面臨到幾個限制：1. 患者要求、想做白亮一點；2. 胃食道逆流導致下顎前牙和 16 偏黃、暗。過程中，利用拍攝口內照片記錄自然牙的顏色，考量到假牙要符合自然牙，及顧慮患者的需求，製作目標朝向下顎假牙盡量接近自然牙、上顎假牙由後往前漸層式調整色階，也利用上顎前牙的 PFZ 設計，讓瓷粉增加年輕牙齒會有的顏色多元及豐富的層次感表現。因為患者有胃食道逆流病史，一般的牙齒美白比較不適合，可能會讓牙齒的顏色更黃，或加劇牙齒敏感，在充分討論之後，患者也偏向保守性的處理，決定朝上述的方向努力，最後也有符合她的期待。

**Q:** 如何評估、決定 Incisal edge 的位置？

**A:** 前牙 Incisal edge 位置和美觀、發音有關，評估患者放鬆時的露出量跟笑容狀況，並參考患者年紀 (33 y/o)、上唇長度 (25-26 mm) 的平均露出量，也要權衡原本 Overbite 的狀態，當初決定 11 牙齒微調增加 0.5 mm，讓放鬆時可以有些微的露出量；之後平行瞳孔連線、參考下唇線弧度，設定其他牙齒的 Incisal edge 及前牙 Occlusal plane。後續有先進行 Mock-up，確認之後再製作臨時假牙，過程中反覆評估是否有達到患者的美觀需求，也要檢查評估發音，發“F”音時 Incisal edge 和下唇會有輕微接觸，患者可以不費力氣地發出這些音，來確認 Incisal edge 位置的合理性。（委員回饋：決定 Incisal edge 及露出量沒有絕對的答案，這一個案例也可以考慮給予患者兩套不同長度的臨時假牙，來回做試戴，找出一個患者可接受，對於牙齒 C/R ratio 較適當的位置來製作。）

Table III. Tooth exposure by length of upper lip

Upper lip length (mm)	Mean amount of tooth exposed (mm)	
	Maxillary central incisor	Mandibular central incisor
10-15	3.92	0.69
16-20	3.44	0.77
21-25	2.18	0.98
26-30	0.93	1.95
31-35	0.25	2.25

Table IV. Tooth exposure by age

Age group (yr)	Mean amount of tooth exposed (mm)	
	Maxillary central incisor	Mandibular central incisor
Up to 29	3.37	0.51
30-39	1.58	0.80
40-49	0.95	1.96
50-59	0.46	2.44
60+	-0.04	2.95

**Q:** CLP 之後的 21 牙齦線比 11 往 apical 延伸，可以怎麼調整？

**A:** 因為患者表明期待瘦長型的牙齒比例，所以規劃手術調整牙齦線；在術前評估就有發現到 21 遠心處的牙齦軟組織比較塌陷，規劃可能需要 CLP 後搭配軟組織增補手術，患者起初可以接受。在術後追蹤，21 如同預期出現比較多 Recession，造成 11, 21 長度差異、21 zenith 也比較偏向遠心，但是患者覺得這個位置不明顯，加上手術恢復期間不太方便，也擔心取上顎 CTG 的疼痛影響工作，討論之後決定不進行。

# 心路歷程

王竣彥

順利完成訓練、通過考試，一路上得到了許多人的出手相助，我想要特別感謝中國附醫的傅立志主任、沈熾文老師、陸泰年老師，在專訓期間給我的指導、訓練跟學習機會，也謝謝很多前輩的幫助。

記得三年多前剛開始履復專訓，就幸運地參加到學會所舉辦的線上專科醫師座談會，很多厲害的學長姊們無私地分享準備經驗跟考試心得，幫助我們比較抓得到重點跟方向，回想起來還是充滿收穫跟感激。

準備考試的期間，老實說是一個非常珍貴，可是煎熬的過程；因為回顧案例，常會發現到不少在年幼時期思慮及觀念尚欠周全的地方，但經過每一次重新審視、請求指教、自我檢討的經驗，都可以再重新梳理很多自己的想法、看到應該要做得更好的地方，都會感受觀念又有所進步，也有信心面對未來的挑戰，是我覺得在過程中最大的收穫。

半年前的第一次口試並沒有全部通過，得知要再試，甚至可能需要換一個案例的時候，其實內心很是掙扎的；最初只是想選擇比較單純的第二類病例應考，但當時可能太專注於處理前牙牙橋與 Pontic 美觀，反而顧此失彼在顎側 Anterior guidance 出現了一點瑕疵，是後來覺得在案例及挑選都必須再多加注意的部分。感謝曾經鼓勵過我的老師及前輩們，讓我勇於嘗試、灌灌心靈雞湯，慢慢自我打氣、調整狀態，重點是再一次重新檢視自己對於案例的認識，也可以更充分準備，第二次挑戰才能順利過關。

相較於履復學的深奧，通過考試只能算是合乎標準的第一步，還有許多有趣且待學習開發的領域，也期待自己未來繼續努力、向前邁進。



王竣彥 醫師

- ◆ 中華民國履復牙科學會專科醫師
- ◆ 中國醫藥大學附設醫院履復補綴牙科主治醫師
- ◆ 中國醫藥大學附設醫院牙醫部總醫師
- ◆ 中國醫藥大學牙醫學系

# 數位輔助設計搭配 選擇性雷射燒熔之 上顎雙重冠及下顎植體 固位式活動義齒

國立成功大學醫學院附設醫院

指導醫師：陳永崇 醫師、王少君 醫師、林孟瑤 醫師

報告者：王翊安 醫師

## Key words:

Conical crown retained denture, implant overdenture, selective laser melting, Ti6Al4V

## General Data



- Name : 王X應
- Age : 74 y/o
- Gender : Male
- Marital status : Married
- Occupation : Farmer
- Psychological state : Philosophical (House's classification, 1950)
- 1st visit : 2022/03/03

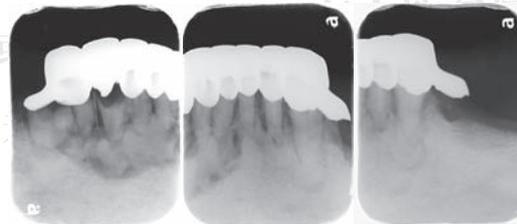
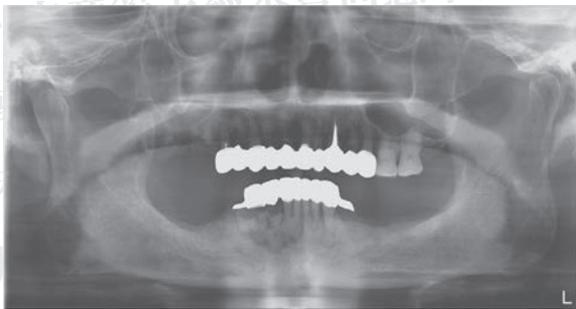
## Chief complaint

上下顎缺牙，希望能做假牙恢復咀嚼功能



## Present illness

This 74-year-old male patient was referred from LDC to our OMS department for the further examination of lower right teeth due to the pain for months on 2022/03/03. According to the radiographic examination, multiple residual root and an irregular radiopacity with radiolucent border over lower anterior area were noted. Additionally, multiple residual roots and radiopaque masses were noted in the maxilla, but the lesions were free of infection. All FDPs were removed and further surgical intervention was suggested. The operation was arranged on 2022/04/29. **Tumor lesion of mandible and residual roots were removed under general anesthesia.** Besides, the right mandibular lesion was filled with Xenograft. The pathological diagnosis was **florid cemento-osseous dysplasia**.



## Past History

### Past medical history

- Unknown drug allergy
- Sarcopenia
- Alcoholic liver disease, Hepatitis
- Barrett's esophagus / dysphagia
- Colon tubular adenoma
- COPD

### Past dental history

- Scaling
- OD treatment
- Endodontic treatment
- Extraction due to caries
- Fixed prostheses fabrication

### Personal Habits

- Alcohol (+, usually)
- Betel nut (-)
- Cigarette (+, Quitted for 10 years, 20 per day)
- No parafunction
- Oral hygiene care
  - 2 times per day
  - Dental floss / interdental tooth brush (-)

## Extraoral Findings



### Frontal

- Square shape face
- Interpupillary line vs. Lip line : parallel
- Facial proportion= 1.0:1.0:1.0
- Facial symmetry
- Lip incompetence (-)
- Low smile line

### Lateral

- Profile : Convex
- Upper lip/E line : Retrude
- Nasolabial angle : Nearly 100°

### TMJ-related Findings

- Joint palpation pain : (-)
- Muscle palpation pain : (-)
- TMJ clicking sound : (-)
- Mouth opening deviation : (-)
- MMO : 43mm(21 incisal edge-Lower ridge)

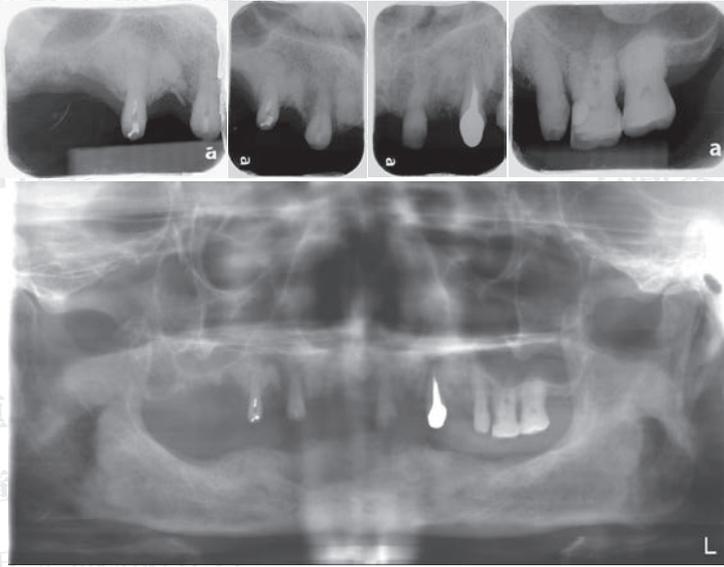
## Intraoral Findings

- Upper and lower ovoid arch form
- Palatine torus (-)
- Bony exostosis (+,right tuberosity)
- Tooth 15, 13, 21, 23, 25 prepared abutment
- Tooth 23 metal post, no obvious caries



## Radiographic Findings

- Tooth 15, 13 previously treated, apical lesion(-)
- Tooth 21 EPT(-), apical lesion(-)
- Tooth 23 old metal post, no caries was noted, apical lesion(-)
- Tooth 25 Prepared abutment, EPT(+)
- Tooth 26 (M) old resin restoration, near to pulp, EPT(+)



## Radiographic Findings

	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Mobility				0		0			0		0		0	0	0	
Implant																
Furcation														○	○	
Bleeding on Probing				■		■			■		■		■	■	■	■
Plaque				■		■			■		■		■	■	■	■
Gingival Margin				0 0 0		0 0 0			0 0 0		0 0 0		-1 -1 -1	-1 -2 -2	-1 -2 -2	
Probing Depth				3 3 3		3 3 2			3 2 3		2 3 3		2 2 2	3 3 3	3 3 3	
Gingival Margin				0 0 0		0 0 0			0 0 0		0 0 0		-1 -1 -1	-2 -4 -2	-2 -3 -1	
Probing Depth				3 2 3		2 2 2			3 3 3		3 3 4		2 2 3	3 2 3	3 2 3	
Plaque				■		■			■		■		■	■	■	■
Bleeding on Probing				■		■			■		■		■	■	■	■
Furcation																
Note																

## Information Related to Denture Construction

- **Ridge form** : Max. : Order III ; Mand. : Order III-V (Atwood's classification)
- **Palate form** : Class II (House's classification)
- **Lateral throat form** : Class II (Neil's classification)
- **Muscle tones** : Tense
- **Tongue position** : Retrude
- **Tongue size** : Normal
- **Salivation** : serous
- **Bony exostosis** (+, right tuberosity)

## Diagnosis

- Florid cemento-osseous dysplasia
- Chronic periodontitis ( Stage II, grade B )
- Tooth 15, 13, 23 previously treated, normal apical tissue
- Tooth 21 pulp necrosis, normal apical tissue
- Maxilla : Partial edentulism
- Mandible : Full edentulism

## Pre-prosthetic Treatment Plan

### Phase I : initial therapy

- Keep follow florid cemento-osseous dysplasia
- Remove exostosis over right tuberosity
  - Plaque control and OHI
  - Full mouth scaling
- Consult Endo for tooth 13, 15, 21 root canal treatment
- Provisional fixed prostheses and interim dentures fabrication

## Tentative Prosthetic Treatment Plan

### Option I

#### • Maxilla :

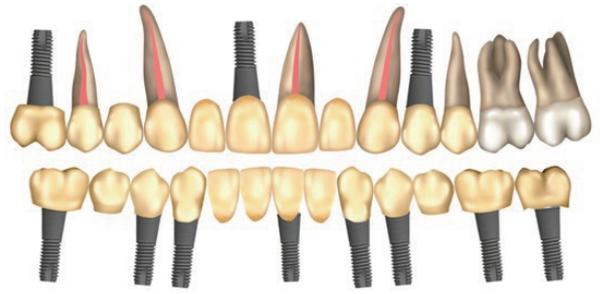
Tooth 13-X-15, 21-X-23 bridge

Tooth 25 crown

Implant 16, 11-X, 24

#### • Mandible :

Implant 34-X-36, 37, 33-X-31-X-X-43, 44-X-46



### Option II : Patient's choice

#### • Maxilla :

Tooth 15, 13, 21, 23, 25 inner crown

Conical-crown retained denture

#### • Mandible :

Implant 33, 35, 43, 45

Implant overdenture



### Option III :

#### • Maxilla :

Tooth 13-X-15, 21-X-23 bridge

Tooth 25 crown

Kennedy class II modification II RPD

#### • Mandible :

Implant 33, 35, 43, 45

Implant overdenture



### Option IV :

#### • Maxilla :

Tooth 21, 26, 27 extraction

Tooth 15, 13, 23, 25 inner crown

Conical-crown retained denture

#### • Mandible :

Complete overdenture



## Phase II : Diagnostic Wax-up

- Study cast impression

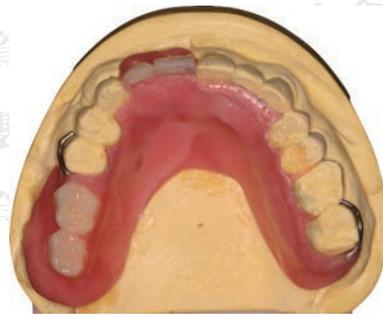


- Vertical dimension, occlusal plane determination, bite registration, facebow transfer





• Interim denture fabrication



• Occlusal scheme (Bilateral balanced occlusion)



Working side



Right excursion



Balancing side



Balancing side



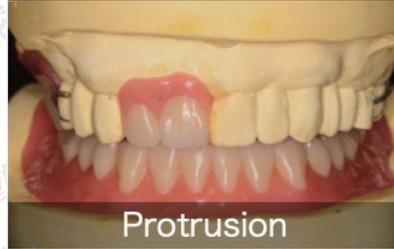
Left excursion



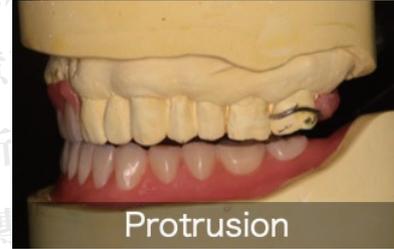
Working side



Protrusion



Protrusion



Protrusion





Fixation pin guide



Implant surgery guide



First stage implant surgery

Secondary stage implant surgery  
(Implant 43 osseointegration fail)

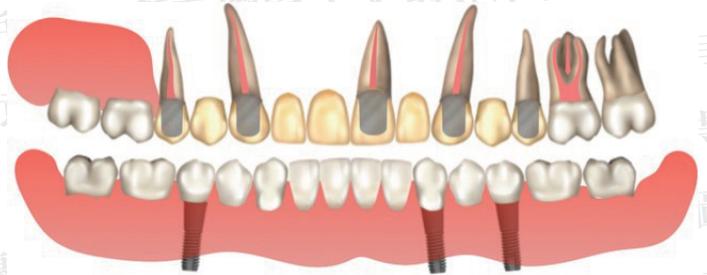
### Definitive Prosthetic Treatment Plan

• Maxilla :

- Tooth 26 direct OD
- Tooth 15, 13, 21, 23, 25 inner crown
- Conical-crown retained denture

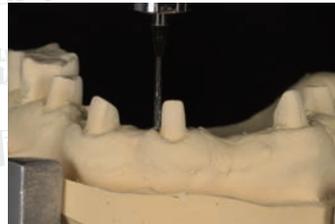
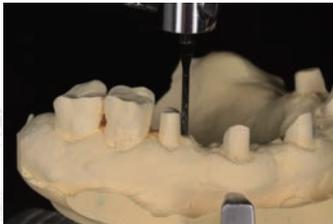
• Mandible :

- Implant 33, 35, 45 Implant overdenture



### Phase IV : Definitive Phase

- Check tooth preparation



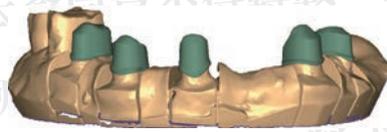
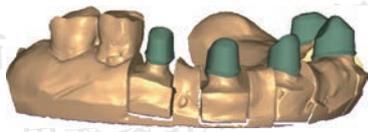
• Tooth 15, 13, 21, 23, 25 final impression

**Kettenbach Identium®**

Medium and light body, regular set



• Inner crown digital design / fabrication ( SLM Ti6Al4V )



**Tooth 21 : 6 degrees**  
**Tooth 23 : 7 degrees**  
**Tooth 25 : 6 degrees**



**Tooth 13 : 6 degrees**  
**Tooth 15 : 6 degrees**



- Inner crown try in and pick-up impression

### Kettenbach Identium®

Medium and light body, regular set



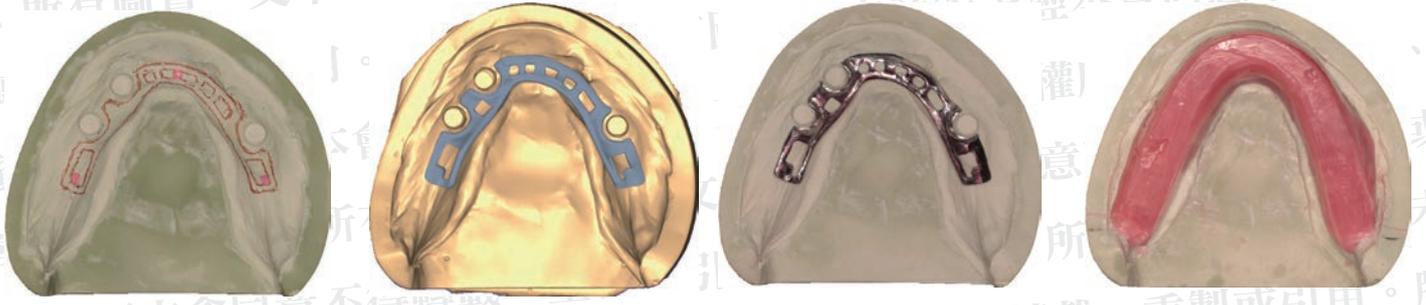
- Mandibular implant abutment selection ( Novaloc® ) and final impression

### 3M, ESPE Impregum™

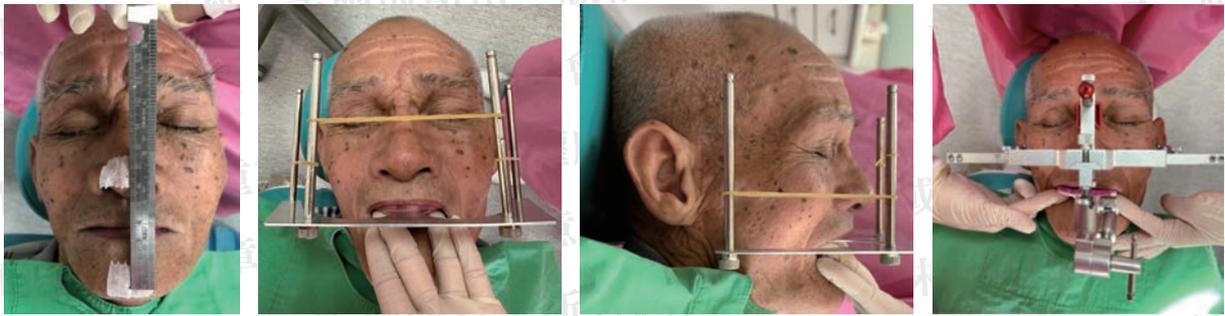
Penta soft medium body



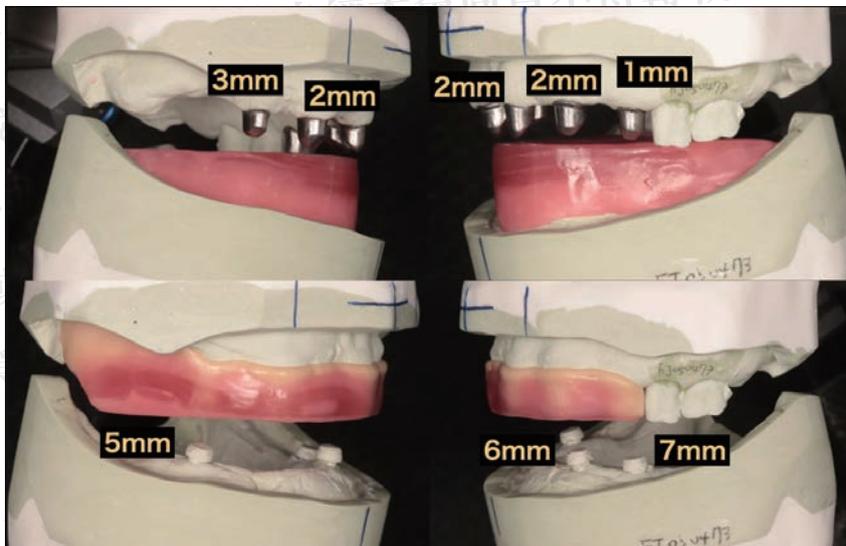
• Mandibular framework digital design / fabrication ( SLM Ti6Al4V )



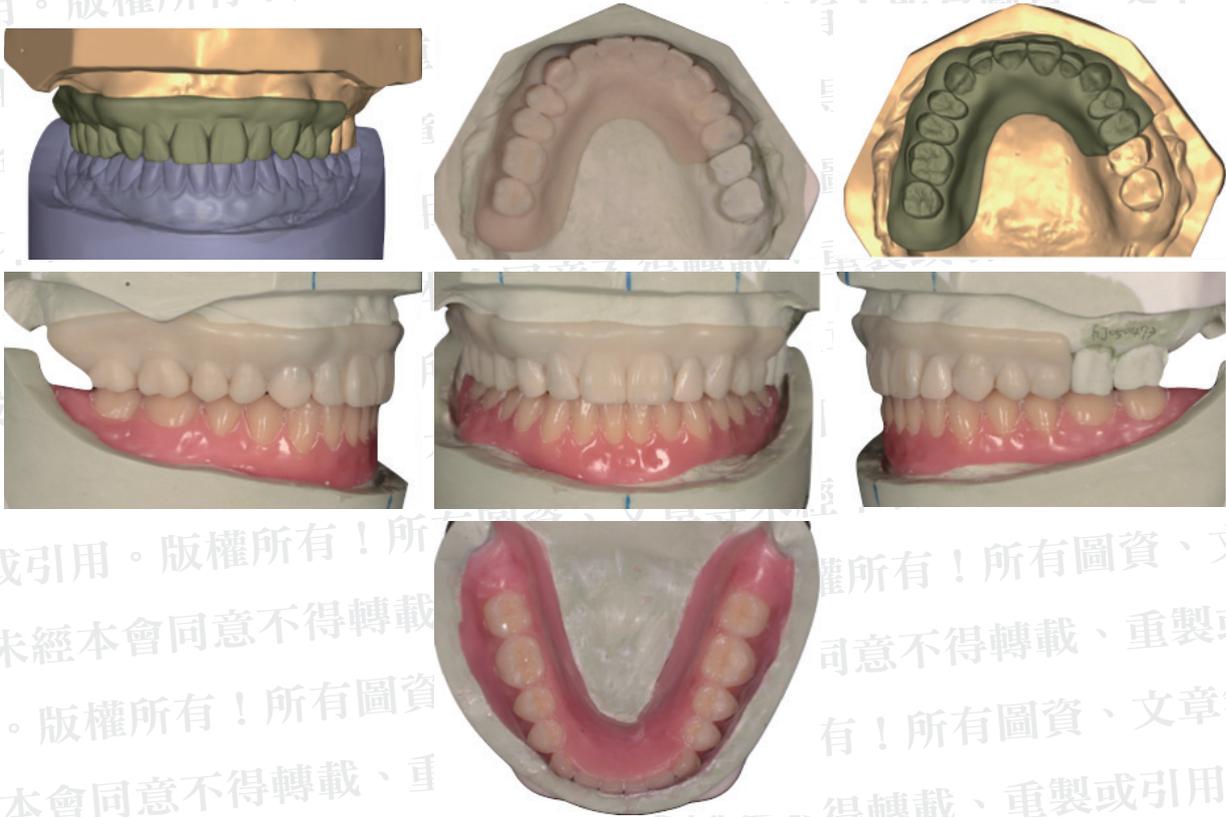
• Vertical dimension, occlusal plane determination, bite registration, facebow transfer



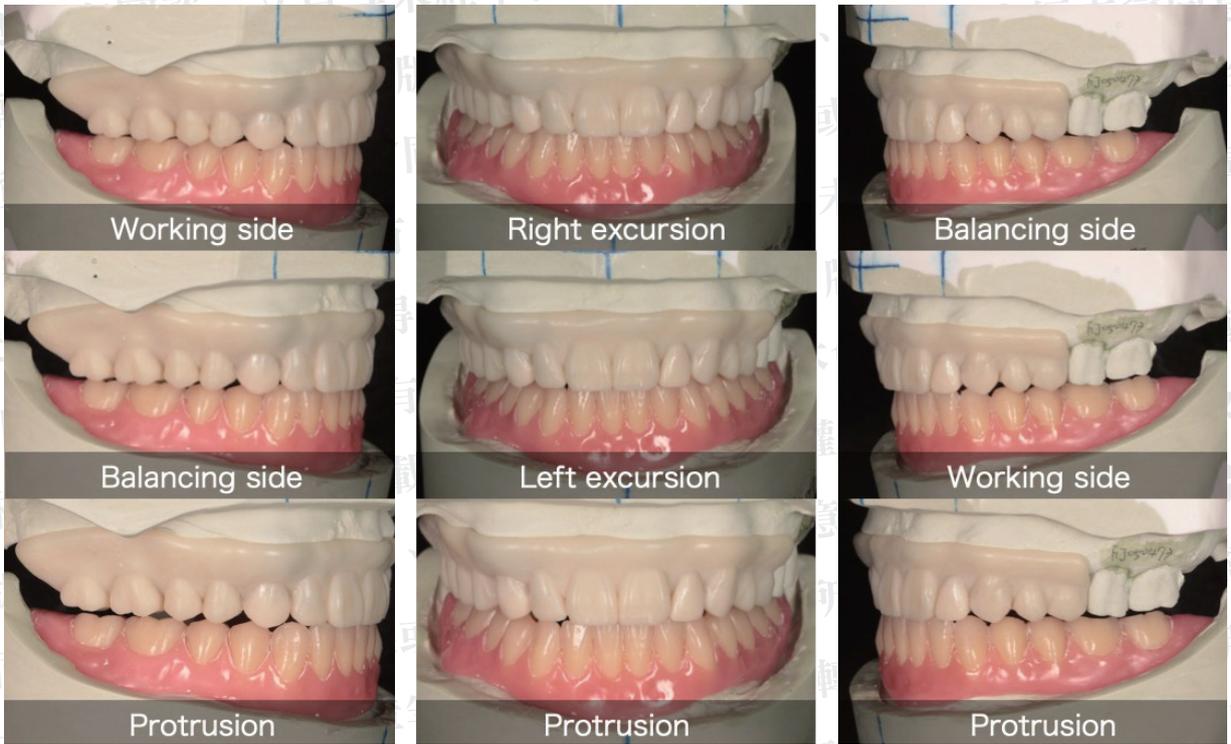
• Space analysis



• Mandibular teeth arrangement and maxillary trial denture fabrication



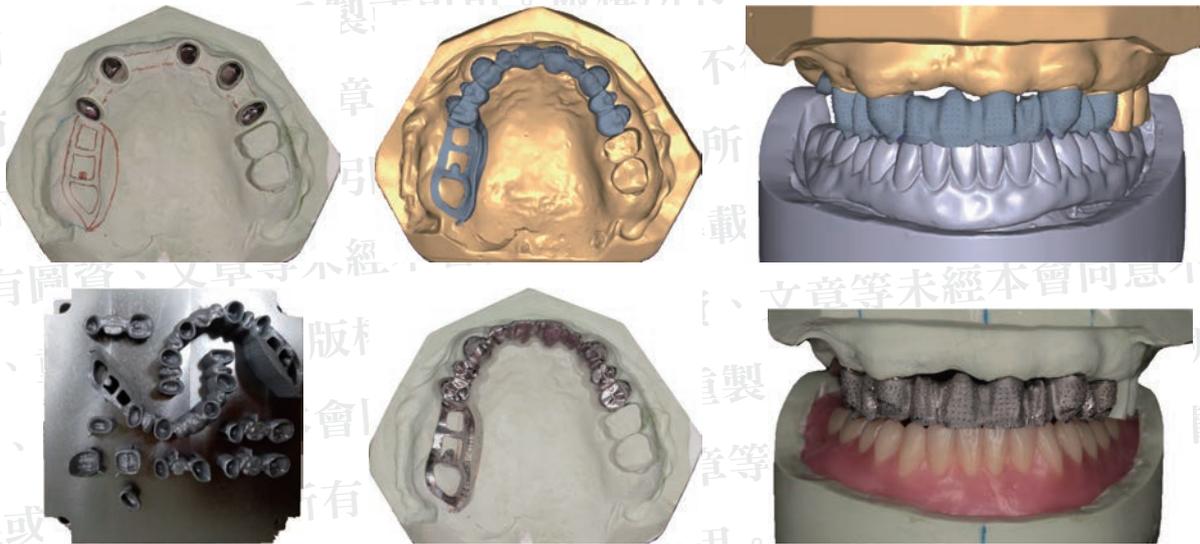
• Occlusal scheme ( Bilateral balanced occlusion )



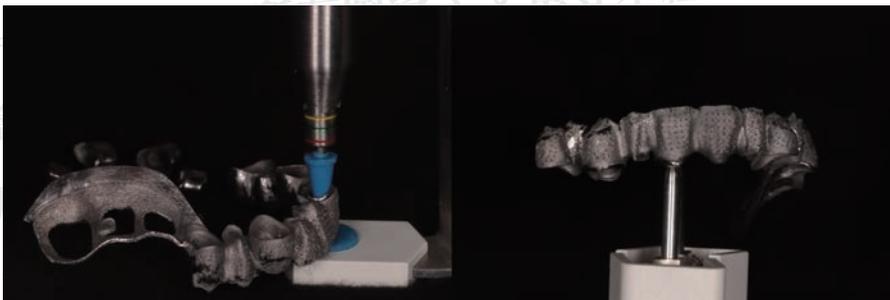
- Mandibular wax dentures and maxillary trial denture try-in



- Outer crown and framework digital design / fabrication ( SLM Ti6Al4V )



- Check retention of maxillary denture with KONIMETER



**Tooth 13 : 650g**  
**Tooth 15 : 600g**  
**Tooth 21 : 350g**  
**Tooth 23 : 400g**  
**Tooth 25 : 650g**  
**Total retention force : 2650g**

- Maxillary outer crown and framework try-in



• Maxillary denture resin veneer processing



• Occlusal scheme( Bilateral balanced occlusion )



• Denture base processing of maxillary and mandibular denture



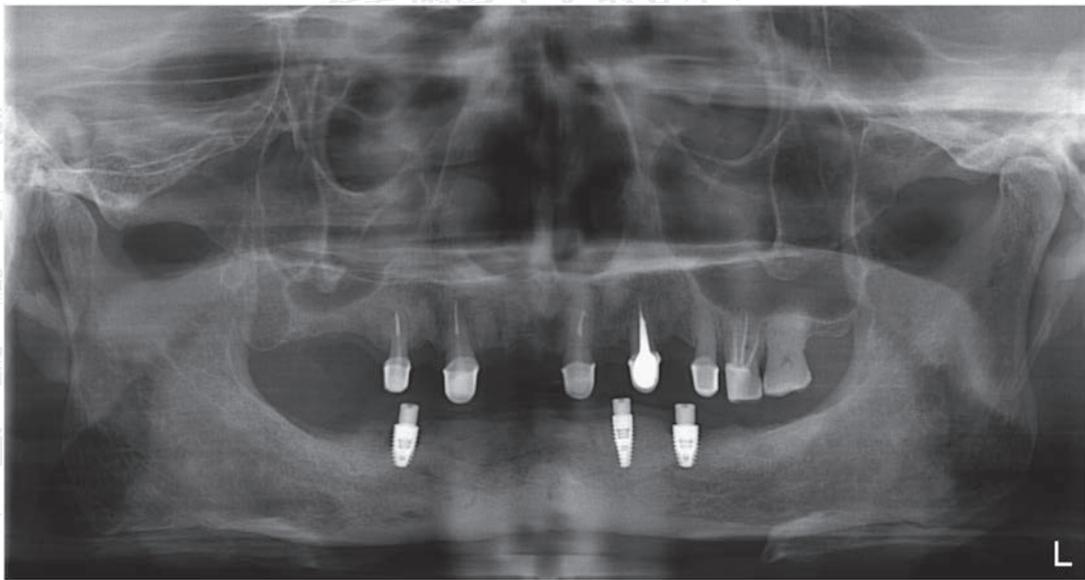
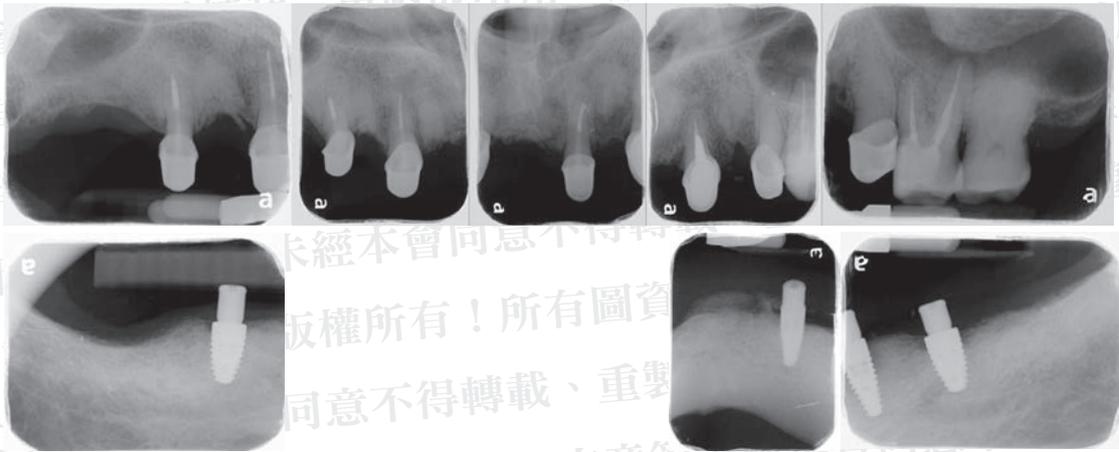
• Esthetic optimization with SR Nexco®



• Delivery of maxillary conical crown retained denture and mandibular implant overdenture



• Radiographic examination at prostheses delivery



• Chair-side pick up the metal housing of mandibular denture



Retention insert : White, Light 750g

## Phase IV : Maintenance Phase

• 9 months follow up



## Q & A

**Q:** 上顎那麼強的 retention，一定要用 bilateral balanced occlusion 嗎？

**A:** 考量到這個案例的下顎贖復物的為 Implant overdenture，因此選擇 bilateral balanced occlusion，希望可以增加下顎活動假牙的穩定度，減少植體受到的側方力以及避免 attachment wear。

**Q:** 使用的合金和傳統金合金不太一樣，是怎麼去計算 retention 的？

**A:** 在內冠的 Taper 設計上，是參考個別支台齒的牙周狀況、齒質結構以及牙齒位置，設計適當的 Retention 分佈。在本案例中，23 的牙周狀況和齒質狀況較其他支台齒差，因此給予 7 度設計，減少 23 的力量，而其餘支台齒根據其適當的 retention，設計為 6 度設計。而目前關於 Ti6Al4V 使用於雙重冠活動義齒之文獻還不多，只有體外研究建議可以使用 5-6 度作為設計。因此還是以傳統金合金建議的 Taper 設計作為參考，並在後續謹慎追蹤 Retention 的變化。

**Q:** 上顎已經很接近 fix prosthesis 的設計，但以目前的設計，病患還要每天拿上拿下，並且在右側後牙 16 17 區域，也算是 Cantilever 的設計，是否會擔心增加 abutment 的風險？有沒有考慮直接做一個 5-5 的 fixed partial denture，不要做成 removable denture？

**A:** 在製作上顎雙重冠活動義齒時，盡量給予個別 abutment 適合的 minimal retention，減少 abutment 的受力。另外在 16 17 denture type design 的區域，也仔細確認 denture base 和底下組織的密合度，讓底下組織可以幫助 support，也避免 denture type 有較大的垂直移動，造成前方支台齒受到不適當的力量。在治療計畫的想法上，由於擔心 23 的牙周狀況以及齒質結構，擔心未來 23 如果需要拔除，5-5 的 fixed dental prosthesis 在重新治療上會較為困難。另外病患先前上下顎也有製作過長距離的牙橋，清潔上不是做的很好，因此會擔心後續病患的清潔和照顧。所以選擇上顎雙重冠活動義齒的方式，病患可以容易拿下來清潔，雙重冠也有 secondary splinting 的效果，保護底下的支台齒。

**Q:** 雖然這個 Case 是一個 RPD，但是基本上就是很接近 fixed prosthesis，除了 retention force 要考慮之外，也要考慮 occlusal force，下顎選擇 stud type attachment，上下顎的咬合力量是不是比較沒有平衡？下顎有沒有想過要做 bar type attachment，可以讓他上和上顎更接近？

**A:** 下顎若可以製作 bar type attachment，相較對於 stud type attachment，上下顎的支撐強度會較為平衡一點。但由於下顎的空間為 8-10mm，若要製作 bar type attachment，需要做 alveoloplasty，取得贖復空間。但考量到病人下顎區域有硬組織的病變，手術醫師希望可以減少手術的複雜度，因此沒有選擇 bar type attachment。

**Q:** 病人有肌少症，有沒有列入考慮？

**A:** 在收集資料時，有詢問病患平常的日常生活狀況，病患手部功能都很正常，而在 interim denture 階段，活動假牙的佩戴也都很順利。而在製作 Definitive prosthesis，也有注意給予適當的 retention，避免患者無法取下活動義齒。

**Q:** 26,27 要注意跟下顎對咬的關係，尤其下顎 implant 的位置，是要 2,5,2,5 還是 3,6,3,6 需要考慮。

**A:** 將植體放在 6 的位置可以增加支撐的效果。在這個案例因為考量到 6 的骨頭和角化牙齦較少，擔心日後不好清潔，也擔心植體較後方病患不易取出假牙，因此選擇置放在 5 的位置。而最後治療時，因為 43 implant failure，在咬合調整上，有將 26 27 以及前牙位置咬合調整較輕。

**Q:** 26 如果將來拔掉了，要怎麼處理？

**A:** 考量到病患年紀，會選擇不做 26 贖復，並製作維持器維持 27 的位置。若拔牙顆數增加，會考慮重新製作上顎義齒，增加義齒的覆蓋面積，增加組織的支撐效果。

**Q:** 有沒有考慮過 wear 的問題，因為有一些地方是金屬咬合面對樹脂牙。

**A:** 以樹脂咬合面對上樹脂牙較為理想，但為了保留 25 的牙髓活性，因此 25 區域咬合空間較為不足，因此選用金屬咬合面的方式。為了減少下顎義齒的磨耗，下顎排牙選擇 Double cross linked 的人工牙，增加下顎義齒的抗磨耗性。

**Q:** 15 distal side 有沒有做什麼設計？

**A:** 在與後方的 denture framework 相連的區域有做加厚，避免日後從連接處斷裂。

# 案例後記

王翊安

這個案例是我在贗復訓練中，第一個製作的雙重冠活動義齒。治療過程中有許多細節需要注意，避免後續假牙設計不良，影響到功能和清潔。除了開始治療前，就要盡量了解雙重冠活動義齒的治療流程和注意事項，過程中常常遇到問題時，也要趕快查文獻、唸課本，和贗復科內學長姐們討論，嘗試找尋答案和適當的做法。

在製作正式活動義齒時，針對雙重冠活動義齒的材質選擇和病患討論了許久。原本希望能以標準的金合金材質去製作，希望可以達到比較可以預期的效果。可惜目前金屬價格實在太高，金合金製作成本病患無法負擔。在經過和贗復科學長討論，以及查詢相關文獻，現在已有多種材料組合應用於雙重冠活動義齒的製作。包含，氧化鋯內冠搭配 PEEK 外冠、氧化鋯內冠搭配 Ti6Al4V 外冠等等。另外，隨著金屬列印的發展和應用，成大贗復科也常用於傳統活動義齒金屬支架的製作，因此在這個案例選擇採用金屬列印 Ti6Al4V 的材質進行製作。

感謝成大贗復補綴科學長姐的指導以及技師們的幫助，這個案例才能順利完成，當然也要感謝病患在日常照顧和飲食上的配合，以及不厭其煩陪我完成這些繁瑣的治療步驟。這個案例使用了數位製程和新材料製作，過程中也遇到許多問題，除了找尋答案，更要反省自己在治療和操作上哪裡可以更細緻更謹慎。另外，也要感謝病例討論會時，各位醫師給予的指教和建議，點出許多我沒有注意到的盲點和治療注意事項，真的收穫良多！



王翊安 醫師

- ◆ 中山醫學牙醫學士
- ◆ 成大醫院口腔醫學部總醫師
- ◆ 成大醫院贗復補綴科總醫師

# 更強也要更準，牙科 3D 列印你應該注重的細節



曾知雋 牙體技術師

- ◆ 穩植牙體技術所負責人
- ◆ 陽明數位牙材股份有限公司營運長
- ◆ 臺北醫學大學醫學工程學系助理教授
- ◆ 國立陽明交通大學牙醫學系講師
- ◆ 社團法人台北市牙體技術師公會常務理事
- ◆ 社團法人中華民國牙體技術學會理事
- ◆ 社團法人臺北醫學大學牙體技術學系校友會理事

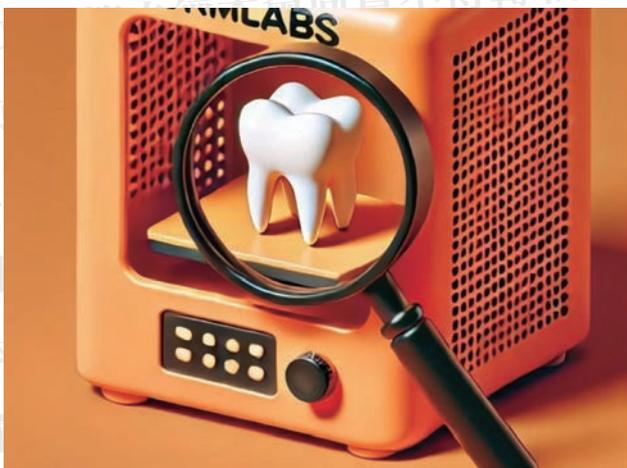


陳翹 助理教授

- ◆ 國立陽明交通大學牙醫學系助理教授
- ◆ 社團法人臺北醫學大學牙體技術學系校友會理事長
- ◆ 社團法人台北市牙體技術師公會理事
- ◆ 國立陽明交通大學牙醫學系博士
- ◆ 國家高等考試牙體技術師

Masked-SLA (Masked-SLA, LCD) 方法的光聚合 3D 列印技術近年來快速成熟，由於採用了面板式的成型結構，使得設備內的設計控制能比以往的 DLP 或 Laser-SLA 來得單純，因此達成了「更加便宜卻更加可靠」的列印結果。同時面成型的列印方法也讓列印速度大幅提升，一下子打趴了其它光聚合列印技術的生存發展空間。

使用這項技術最具代表性的品牌便是國產的 Phrozen 普羅森科技，他們在相對較早的時期掌握了發展先機，也率先克服面板光穿透率太低的問題，一路雷厲風行地推進他們的商業計劃。時至今日除了針對各產業應用推出不同定位的機型，也積極將品牌包裝、售後服務等流程打造得更加完善，並與許多第三方列印樹脂品牌合作，建構起更完整的商業模式。



(credit: DALL-E3)

由於設備、耗材逐漸變得平價，也讓更多牙醫師、牙技師們有機會入門成為 3D 列印技術的使用者。有了這項串接虛實數位流程的輸出設備，我們可以更方便地接收口掃檔案進行製作，也能夠將數位微笑設計的 mock up 模型列印出來供臨床上製作 provisional 使用。手術導引板、咬合板、矯正模型、全口假牙、indirect bonding tray 等各式牙科製作物，也都因為有了 3D 列印而出現了不一樣的製作流程，過去這五年來可謂是牙科 3D 列印百花齊放的時期。

## 專業使用者的痛

平價型設備吸引許多人開始使用 3D 列印，然而因為其性能上的極限，使用者們固然體會到 3D 列印能為診療或贖復物製作流程帶來的助益，卻也漸漸發現其力有未逮之處。「為什麼尺寸總是差了一些？」、「表面硬度與強度似乎無法滿足使用需求？」、「樹脂黃化怎麼處理？」、「清洗與後固化的流程如何完善？」，更別說「夏天印得出來、冬天印不出來」、「後固化之後怎麼變形了？」、「列印成品似乎會抑制 reline 樹脂的聚合？」等各種難解的謎團。

此時使用者們便開始轉向投資更進階的設備，諸如 Nextdent, HeyGears, Asiga, Straumann, Rapid Shape, Dentsply Sirona 等，這些品牌推出的設備所費

不費，因此可以用上更高規格的硬體設計達成更精確的列印結果。在列印過程監測並進行即時調控的水平儀、以 AI 預測進行逆向演算的排版切片軟體、更強大的光源、頻譜分析等，都是它們各自配備的神兵利器。



Asiga 會在列印過程即時監測並持續調整水平，提升列印成品的成型品質

Formlabs 作為最早將光聚合 3D 列印技術下放為消費型產品的代表品牌之一，在十多年前嶄露頭角後便快速崛起，除了最早將設備降價至一般消費者可接受的範圍，Formlabs 也自行將軟體、硬體、材料整合，給了使用者更完整的使用體驗，因此在全世界的市場大有斬獲。然而其作為核心的 Laser-SLA 技術在列印速度上遠不及後續出現使用其它原理的設備，也因為採用全封閉式的系統設計使得使用者無法自由應用日益增加的新興樹脂品牌及種類。

在較有消費能力的醫療、牙科等專業應用領域，Formlabs 並未在所有國家市場中取得醫療器材許可證，也因為其合作的牙科樹脂品牌給予的政策性限制，導致其在亞洲的專業醫療應用市場悄無聲息，並在近年蓬勃發展的光聚合 3D 列印市場中頓失光環。同時 Formlabs 將其作為核心的雷射控制技術轉應用於燒結尼龍粉末的 3D 列印領域，並推出相對應的 Fuse1 列印機，不禁令人好奇 Formlabs 是否已決定全面棄守光聚合式 3D 列印市場？

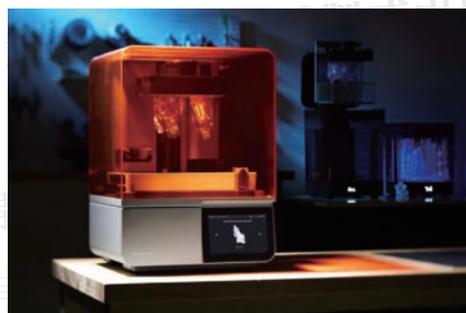


Formlabs 將雷射技術轉應用於尼龍粉末列印，推出 Fuse1 3D 列印機

(credit: <https://www.taiwanteam.com.tw/fuse1plus30w>)

## 令人意想不到的一大步

就在今年四月，Formlabs 突襲式發表新一代的光聚合 3D 列印機 Form 4，除了終於放棄雷射改採 MSLA 式的成型技術，同時仍然保留了該品牌固有的溫度控制與樹脂攪拌刷具設計，可預期他們這次最新推出的設備除了在列印速度上要急起直追，更要同步達成其一貫穩定可靠的列印結果。



Formlabs Form 4 3D 列印機採用 MSLA 式成型技術更快的速度、更大的成型空間、加熱溫控、攪拌刷具、監控鏡頭都是此次新機的亮點  
(credit: <https://formlabs.com/3d-printers/form-4/>)

隨著 3D 列印機逐漸走向平價，將重點放在後續耗材銷售以維持獲利的方法也逐漸成為主流的商業模式。許多專業定位的品牌為了維持此模式，同時也為了確保使用者能得到一致穩定的列印結果，便將整套系統設計為封閉式的系統。Formlabs 在過去也一直都是採取封閉系統的策略，然而在此次甫推出未滿半年的最新款 Form 4 列印機上，他們也突然宣佈開始銷售 open license，讓使用者只需要購買一次性的序號，將設備升級為具有開放模式功能，往後便可以自由無限制地調控設備的後台參數，完全解除了所有材料選擇的限制。

或許是被市場動向逼急了，作為世界知名的 3D 列印品牌，Formlabs 大動作採取動搖其一貫商業模式的策略，實在是令眾人意想不到的巨大轉變。綜合考量其列印機內的其他硬體設計、簡單易用的切片排版軟體、擁有完整的列印後清洗與可定時控溫的後固化光照設備，我們可以預期在接下來的市場變化中 Formlabs 又必將重新佔有重要的一席之地。

## Exposure ▾

<b>Irradiance</b>	The power delivered by the LPU during printing.	min: 0 mW/cm <sup>2</sup> max: 16 mW/cm <sup>2</sup>	10.00 mW/cm <sup>2</sup>
<b>Model Fill Exposure</b>	The energy density applied while printing the interior of the model.	20 mJ/cm <sup>2</sup> min: 0 mJ/cm <sup>2</sup> max: 5000 mJ/cm <sup>2</sup>	12.50 mJ/cm <sup>2</sup>
<b>Overhang Fill Exposure</b>	The energy density of display power applied to the parts of the model that are overhanging. The first entry is for the immediate previous layer. Successive values are for prior layers.		<a href="#">Edit Array Field</a>
<b>Perimeter Fill Exposure</b>	The energy density applied while printing the perimeter of the model.	16 mJ/cm <sup>2</sup> min: 0 mJ/cm <sup>2</sup> max: 5000 mJ/cm <sup>2</sup>	10.00 mJ/cm <sup>2</sup>
<b>Supports Fill Exposure</b>	The energy density applied while printing supports.	25.5 mJ/cm <sup>2</sup> min: 0 mJ/cm <sup>2</sup> max: 5000 mJ/cm <sup>2</sup>	20.00 mJ/cm <sup>2</sup>
<b>Top Surface Exposure</b>	The energy density applied while printing the top surfaces of the model. Higher values can reduce tackiness after printing.	min: 0 mJ/cm <sup>2</sup> max: 5000 mJ/cm <sup>2</sup>	0.00 mJ/cm <sup>2</sup>
<b>Post Expose Cure Wait</b>	The time to wait after exposing to let the part cure.	min: 0 s max: 5 s	0.25 s

不同於以往於 Form 2 平台上有限制的 open mode，最新的 open license 允許使用者完整調控設備的所有功能，包含加溫攪拌、縮放比、曝光強度及能量累積等細節

## 不可忽視的列印後處理

當所有人都將注意力聚焦在列印機本身的性能時，卻往往忽略了列印後處理的流程也至關重要。在過去的文獻中我們可以得知，列印完成後進行的後固化光照時間及溫度都對最終成品的材料機械性質有著相當重要的影響<sup>1</sup>。同時由於後固化光聚合有光穿透深度的極限，因此以 3D 列印製作臨時贗復物時，其形態最厚之處應以小於 4mm 為原則，確保後固化處理時能讓模型內部的樹脂達到充分聚合<sup>1</sup>，使其達到最佳機械性質表現及避免潛在的未聚合樹脂單體釋出造成進一步毒性風險。

同時我們也可以在過去的研究中發現，若將一款原預計應用於 DLP 3D 列印機的樹脂搭配 MSLA 3D 列印機使用，雖然透過適當的曝光條件設定同樣也能夠順利成型，然而因為其列印過程的光強度較弱，使得樹脂的聚合度較低，因此必須在後處理流程中搭配更強大的後固化處理設備，或於較低功率的後固化處理設備中延長其固化時間，以滿足該材料於開發測試時所預期可達的材料性質表現<sup>2</sup>。



Formlabs 推出 Form Cure 與全新大尺寸 Form Wash (2nd Generation)，確保後處理流程穩定可靠  
(credit: <https://formlabs.com/store/post-processing/form-wash/>)

3D 列印機、後處理設備以及樹脂材料持續更新推出，我們在評估一套列印流程時，應參考其預計用途的 ASTM 或 ISO 標準進行評估測試，以確保產出的結果安全可行。可以參考美國 FDA 對於不同牙科材料所指出的測試標準，下表以臨時假牙材料為例。

Crown And Bridge, Temporary, Resin
4-89 ADA ANSI Standard No. 53 - 2008 (Reaffirmed 2013) <a href="#">Polymer-Based Crown and Bridge Materials</a>
4-126 ISO 10477 Second edition 2004-10-01 <a href="#">Dentistry - Polymer-based crown and bridge materials</a>
4-212 ISO 7405 Second edition 2008-12-15 <a href="#">Dentistry - Evaluation of biocompatibility of medical devices used in dentistry [Including: Amendment 1 (2013)]</a>
4-241 ISO 7491 Second edition 2000-09-01 <a href="#">Dental materials - Determination of colour stability</a>
4-248 ISO 10477 Third edition 2018-06 <a href="#">Dentistry - Polymer-based crown and veneering materials</a>

美國 FDA 針對臨時假牙材料所參考之採認標準

## 關於光線穿透深度不足的問題

雖然透過適當的外型設計以及後處理流程可以確保產出成品的品質安全無虞，然而在牙科用途中，因為必須配合患者形態特徵進行高度客製化的外型設計，並不是所有時候我們都能夠兼顧外型以及研究中所建議的形態厚度條件。面對這種情況時，似乎只能選擇具有更強光源的 3D 列印機，讓物件在成型過程中即達到足夠的聚合程度，同時也必須具有將模型表層曝光條件分開設定的功能，才能避免模型成型範圍外的樹脂被強散射光一併聚合、導致細節特徵喪失的後果。

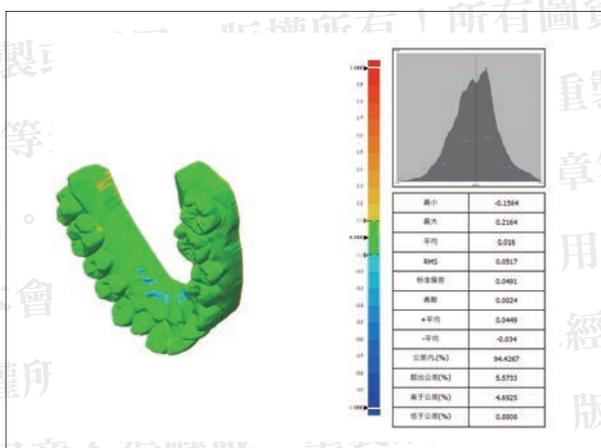
在了解 Form 4 具有的光強度最強可達 16mW/cm<sup>2</sup>，是它牌常見 MSLA 3D 列印機的十幾倍強，我們便將市面上最常見的可水洗牙科模型樹脂搭配這台設備進行測試。實驗主要分為成型細節

觀察、材料性質檢測以及模型偏差分析精確度測試。由目前的初步實驗結果發現，這台設備在模型細節表現相當驚人，並未因配備強大的光源造成散射使特徵模糊，即使是直徑小於 0.3mm 的垂直長棍狀結構都能相當完美地呈現。



除了直徑僅 0.3mm 的長棍狀結構漂亮呈現，一旁數字中的小數點也都能完美成型，十分驚人

我們也以 ASTM D790, D638, D2240 的方法進行各項材料性質檢測，結果發現相同的材料在 Form 4 上與它牌設備上列印所得到的材料性質大有不同，在 Form 4 上得到的結果亦相當驚人，明顯優於使用它牌列印機列印所得到的材料機械強度。



僅第一次列印，尚未調整參數即達成公差內佔比超過 94% 的驚人結果。允許公差值設定為 0.1mm

Property	Method	Results - Form 4	Results - other brand
Flexural Strength	ASTM D790	42.77 MPa	26.38 MPa
Flexural Modulus	ASTM D790	1185.24 MPa	570.11 MPa
Elongation at Break	ASTM D790	12.4%	12.7%
Tensile Strength	ASTM D638	27~31 MPa	17~22 MPa
Tensile Modulus	ASTM D638	496.04~735.15 MPa	315.59~527.19 MPa
Elongation at Break	ASTM D638	5.84~10.23%	3.92~9.73%
Surface Hardness	ASTM D2240	80.4 Shore D	75.3 Shore D

在 Form 4 上與它牌列印機上列印可水洗牙科模型材料，並進行材料性質檢測所得到的測試結果

最後我們也進行了偏差分析，將列印完成的模型進行掃描，並與原始的列印檔案進行疊圖比較。在這個測試中，我們使用跨牙弓的牙科模型，以全實心且不加後方橫桿的方式進行極嚴苛的列印抗變形考驗。在這個測試中我們還未來得及進行更多參數微調以達成更精確的列印結果，然而僅採用第一次列印即成功的模型進行檢測，便發現模型具有驚人的尺寸精確度，相當厲害！

### 結合軟體、硬體、材料才能臻至完美

由過去的文獻探討，我們知道列印後處理流程對於列印結果的品質穩定性相當重要。然而因為光線穿透深度有限的原因，即使經過後固化處理流程，面對厚度較厚的模型，我們還是需要配備更強光源的 3D 列印機來進行列印輸出，才能得到更安全無虞的列印結果。而擁有更強光源的 3D 列印機也必須搭配更加完善的軟體控制，才能順利將物件完美成型。我們透過 Formlabs 最新推出的 Form 4 3D 列印機進行的測試結果中可以發現，光強度的確對於材料的機械性質表現具有相當大的影響。我們將在此設備上持續使用更多不同材料以及列印參數設定進行列印檢測，期待能持續為大家提供牙科 3D 列印方法更明確可靠的流程指南。

### References

- Hsuan Chen, Jun-Pin Hou, Shyh-Yuan Lee, Yuan-Min Lin. Effects of postpolymerization time and temperature on the flexural properties and hardness profile of three-dimensional printed interim resin. Journal of Dental Sciences. 19 (2024) 455-460.
- Hsuan Chen, Dong-Hui Cheng, Shou-Chieh Huang, Yuan-Min Lin. Comparison of flexural properties and cytotoxicity of interim materials printed from mono-LCD and DLP 3D printers. The Journal of Prosthetic Dentistry. Volume 126 Issue 5.

# 2024 AAP 與 GC 小山工廠參訪活動



胡家源 醫師

- ◆ 臺大牙醫學系牙醫學士
- ◆ 臺大醫學院臨床牙醫學研究所碩士
- ◆ 臺大醫院口腔醫學部補綴科主治醫師
- ◆ 衛福部部定賡復補綴牙科專科醫師

今年適逢亞洲補綴學會 (Asian Academy of Prosthodontics, 簡稱 AAP) 的雙年會 2024 年 7 月 5 日到 7 日在日本千葉幕張展覽館舉辦，我們學會也組成參訪團前往參加。今年的 AAP 是配合日本補綴齒科學會 (Japan Prosthodontic Society, 簡稱 JPS) 的第 133 屆年會活動一同辦理 (日文用語「共催學術學會」)，因此除了 AAP 核心的活動如 Shiau-ROC Taiwan Award 等的 award competition、EC meeting 以外，也有許多 JPS 的演講、病例競賽、hands-on seminar、貼示海報、廠商擺攤等等活動可以一同參與。



千葉幕張地區是 1979 年開幕的填海新都心造鎮地區，有許多大型公司商辦 (包括 Aeon 永旺的總部) 與賣場進駐，前身為千葉羅德海洋球場

的 ZOZO 球場也在幕張展覽館旁，我們一路上都可以看到棒球相關的佈置與穿著球衣一群群成行的學生們，營造熱鬧的海濱氣氛。





感謝大方的壽星陳雅怡醫師



將近20人的盛宴



席間慶生好不熱鬧



剛抵達千葉的晚上，由壽星陳雅怡醫師作東宴請參與活動的大家在東京御三家之一新大谷飯店的千羽鶴餐廳享用會席料理，席間品茗著名清酒以及洪純正醫師帶來的紅白酒，讓這趟旅程有了輕鬆愉快的開始。

千葉的吉祥物，是基於千葉縣外型萌出的紅色小狗，也在這次JPS-AAP大會當中客串演出，還一度上了頒獎台一同合照。

會議的地點在千葉幕張展覽館的國際會議場，場館於1989年啟用，到現在來看依然設計感十足。

週末兩天的會議，從準時開始結束的開幕式可以感受日本人對所有活動時間掌控的嚴格要



求。會場報到處備有電腦測試區，來測試所有要上台演講報告的人的檔案，以確保流程進行順暢無虞。

由於大部分的演講活動都是JPS的年會活動，特別適合日文熟手聽講，但臨床競賽演講相關內容都有照片，即便只用看的也賞心悅目。

AAP的EC(election commission) meeting也在第一天會議的下午舉行，本會準備了英文期刊以及臺灣的茶葉作為各會員國EC member的伴手禮，大會秘書長對本會準備的期刊讚譽有加。

第一天晚上在場館旁的APA飯店宴會廳舉辦大會晚宴(Gala dinner，日文為懇親會)，為日式的開放式buffet。除了大會長致詞外，也介紹了接下來兩屆AAP主辦國韓國與蒙古國的大會主席。席間大家把酒言歡，熱鬧交流。





EC member於會中合影



JPS 在會場舉辦的牙材展規模不大，但也有 30 家左右的廠商參展。簡單的擺設傳達該公司的業務內容，讓有興趣的醫師再行接洽。



晚宴前在台前合影，右後方為AAP的會旗。

展場的兩個角落為貼示報告展區，呈現各個機構的研究內容以及多樣臨床案例的治療處理，相當值得細細品味箇中奧妙。



王東美理事長與大會長窪木拓男與得獎者合影



閉幕典禮後，AAP大會長與各國代表合影

本學會提供的 Shiau-ROC Taiwan Award 共分為口頭報告 (oral presentation) 與貼示報告 (poster presentation) 競賽兩項，由數位評審評定後給予獎項，各獲得本會提供的 250 美元獎金與 AAP 大會提供的獎狀。今年由就讀新潟大學的 Min Thu Ya 醫師獲得口頭報告獎，以及臺北榮總的陳大中醫師獲得貼示報告獎。





GC與工廠概況解說

理事長致贈GC廠方伴手禮

團員於GC小山工廠的象徵性壁畫前合影

AAP 大會結束後的隔天，開始了參訪 GC 公司位於靜岡小山工廠的行程。由於千葉到靜岡之間的交通不易，特地包了一台遊覽車前往（車標 APD-ROC Taiwan）。行駛於東名高速道路到靜岡鄉區小路上，逐漸看到富士山展露出身影，令車上的團員興奮不已。



GC 公司在鄉間開設工廠，也很重視公司的社會責任以及環境友善的態度。整個園區栽植了相當多的林木，彷彿是一座小森林。

接著一行人參觀了 GC 的幾個重要廠房，生產 GIC、樹脂、milling block 等的廠房甚至需要換穿無塵室衣著後才能入內參觀。產品都是平常很熟悉使用的材料，真的到工廠見識到完整的生產包裝品管流程，心中充滿了共鳴與難以言喻的感動。可惜工廠內不能攝影，只能把廠內參訪的內容留在腦海的回憶裡。

行程的最後一天，入住旅行社安排的富士美華飯店。雖然離山中湖不遠，但實際上是個被小森林包圍的飯店。飯店有點年紀，但有可以泡湯看富士山的室內風呂，以及視野良好的早晚餐用餐區，可以輕鬆飽覽周圍的富士山區風光，心情著實放鬆舒暢。

AAP 到 GC 小山工廠的參訪很快就結束了，也令人期待接下來 2026 年與 2028 年即將在韓國與蒙古國舉辦的 AAP 行程。



在富士山前慶生的陳雅怡醫師

# 仲季夏之旅

## 『不易流行』--- 參加第 14 屆亞洲膺復雙年會及日本補綴齒科學會第 133 回學術大會聯合會議之心得



張閔傑 醫師

- ◆ 高雄醫學大學牙醫學士
- ◆ 高雄醫學大學牙醫學研究所膺復碩士
- ◆ 國立成功大學生物醫學工程研究所博士學位候選人
- ◆ 行政院衛福部部定膺復補綴專科醫師
- ◆ 國立成功大學牙科部膺復科兼任主治醫師
- ◆ 高雄醫學大學牙科部膺復科兼任主治醫師
- ◆ 台南市立醫院牙科部兼任主治醫師
- ◆ 國立成功大學牙醫學系兼任教師
- ◆ 高雄醫學大學牙醫學系兼任教師



陳麒鴻 醫師

- ◆ 牙醫師 / 醫學工程師 / 經濟部專利能力認證人員
- ◆ 牙醫師公會全國聯合會 第十五屆研發、產發青年委員台灣基層牙醫師協會第一屆理事
- ◆ 成功大學口腔醫學研究所 碩士班
- ◆ 中國醫藥大學 牙醫學系
- ◆ 中國醫藥大學 生物醫學工程學分學程

東京，古稱江戶，在德川幕府時期便以江戶城為居所，使之成為日本實質的政治中心。明治維新後更名為東京，隨著二戰與 1964 年東京奧運會後的持續發展，東京成為世界上金融、時尚、流行文化的發展重鎮，擁有複雜密集的鐵道系統，是日本目前政治、經濟、文化、交通等的重要中心樞紐，亦是世界上經濟發展及富裕程度最高的城市之一。東京都與周邊的千葉縣、神奈川縣、埼玉縣共構成東京首都圈，擁有全日本各都道府縣最多的人口數，人口密度居日本之冠，是各種金融貿易、商業活動與各類資訊的集

散地。儘管辦公大樓林立、人聲鼎沸、擁有豐富的休閒娛樂場所與夜生活，使得此城市經常有著日新月異的變化與快速的變遷與發展，然而，東京都內仍保留有許多歷史的遺跡與傳統活動，一如筆者的故鄉台南，傳統與現代並存是此座城市的一大特徵。筆者亦藉著參與會議後的空檔，與家人一同休閒遊覽、漫步於這個復古與繁華兼具的城市（圖一至三），同時也帶著孩子們實現踏進東京迪士尼樂園中遊玩的夢想，給孩子們一輩子難以忘懷的美好回憶。



圖一、東京最古老寺廟「淺草寺」與「雷門」，保留了傳統東京的江戶下町風格，而淺草寺前的「仲見世通」傳統商店街，販售著各式點心、現烤仙貝、古玩及伴手禮。

圖二、筆者遊訪淺草寺當日適逢節慶「四萬六千日」，據說在7月10日這天前往參拜，亦等同四萬六千日的功德福報，約為人類126年的壽命極限，意指活在世上的每日皆做功德，將獲得滿滿的福澤恩惠！遊覽淺草寺的沿路上，滿是販賣酸漿花植栽的攤販，酸漿果過去被作為草藥使用，而酸漿花有著橘紅色的花萼，又有「鬼燈」之稱。而手拿鬼燈與搖曳的風鈴前來祈求平安的虔誠人們與遊客，形成一個特別的淺草「酸漿花市(ほおずき市)」夏日風情。



圖三、穿過人群，順遊至不算太遠的東京地標---晴空塔(Tokyo SkyTree)。晴空塔是一座擁有上百間店舖及美食林立的複合商場，與周邊的購物中心、水族館等共構成「東京晴空塔城(Tokyo SkyTree Town)」。購票搭乘電梯上至350樓的「天望甲板(Tembo Deck)」可眺望淺草寺等著名景點，亦可加購往上至450公尺的「天望迴廊(Tembo Galleria)」，以更居高臨下的角度欣賞東京市景。



西元2024年7月5日至7日，適逢小暑之日、赤日滿天地，第14屆亞洲贖復雙年會(The 14th Biennial Congress of Asian Academy of Prosthodontics(AAP))與日本補綴齒科學會第133回學術大會(The 133rd Annual Meeting of the Japan Prosthodontic Society(JPS))聯合會議，在座落於日本千葉的幕張展覽館盛大舉辦，中華民國贖復牙科學會亦組成參訪團共襄盛舉這次的盛會(圖四)。剛抵達千葉的第一天晚上，感謝壽星陳

雅怡醫師作東，與參訪團的成員們一同享用高級的宴席料理，讓名酒佳餚洗去一身飛行旅途的疲憊，輕鬆愉快地開啟這趟參訪行程(圖五)。

學術大會的主標題訂為---『不易流行』(圖七)。「不易流行」乃日本俳聖松尾芭蕉在《奧之細道》的旅途中萌發而生的創作理論。「不易」，不改變，意指無論世間變化都堅持不變的真理；「流行」則指的是跟隨當下的狀況與感受，



圖四



圖五



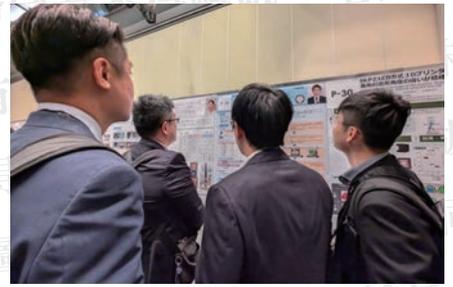
圖六、仿千葉縣外型的吉祥物



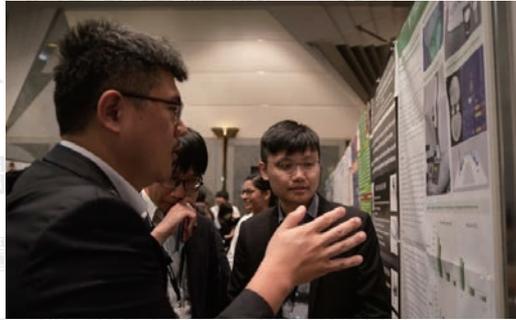
圖七



圖八



圖九



圖十



圖十一

連續且不斷地變化。「不易」與「流行」看似相對，卻並不矛盾，殊途同歸。在連續三天的研討會裡，一如散佈在蔚藍天空裡的炙熱，來自亞洲各地的醫師與研究學者們，於研究發表競賽、貼示報告、Hands-on course、病例競賽與主題式演講等豐富的研討會中（圖八至十一），熱情地探討「不易流行」的各類議題本質。當晚的大會晚宴為日式 Buffet，大夥兒更是於此場合中把酒言歡、熱鬧交流（圖十二、十三）。

由於語言上的隔閡，筆者與同行醫師們，只能憑藉看得懂的幾個漢字，並有賴曾於日本讀書之同行醫師的即時翻譯，挑選幾場精彩的主題式演講盡可能地聆聽。在這次復聯合會議的演講裡，活動義齒佔了一定程度的比例，彰顯了近來全球漸趨高齡化對牙醫界所造成的深遠挑戰。在日本，人口迅速高齡化，這使得牙醫師的服務需求從單純的疾病治療，轉向老年人口的口腔健康維護，特別是咀嚼功能是否低下，已成為老年人健康的重要指標。演講中闡述了治療老年患者治療的概念，除了長期照護以外，更需思考的是病患在進入老年之前，訂定治療計畫的思維需長遠地考量保留牙根與齒槽脊的重要性。同時，許多在會場中擺攤的牙科相關廠商，提供了相對應的產品，針對老年人口的咀嚼功能修復、咬合肌力訓練、口腔預防醫學與健康管理，期望透過環境建構和策略執行來面對老年化的衝擊，為高齡族群提升至更好的生活品質。這樣的需求轉變不僅

僅是對臨床技術的挑戰，還涉及到如何在高齡化社會中重新定義牙醫師的角色。2025 年台灣即將面臨「超高齡社會」（65 歲以上人口佔所有人口 20%）所帶來的挑戰，隨著台灣人口結構的改變，牙醫師需更加關注高齡患者的口腔健康，提前準備以因應此轉變與未來牙科治療模式的轉型。

在日本，除了高齡化，牙醫人口過剩亦是一個被關注的問題。台灣與日本有許多相似之處，從牙醫教育制度到社會結構的變遷，兩國的牙醫界都曾經歷過不同階段的發展，然而，台灣似乎正在走上相同的道路。「昨日的日本」面臨的挑戰，「今日的台灣」也可能即將面對類似的困境。二戰後日本的牙科需求急劇增長，蛀牙問題在 1970 年代甚至達到「蛀牙洪水」的程度（虫歯の洪水），當時牙醫師供不應求，為了因應這個問題，日本政府開放了大量的牙醫學校，推動了牙醫人數的增加，然而，隨著時間的推移，日本的牙醫師人數開始超過市場需求，城市地區牙科診所之間的競爭變得異常激烈。西元 2000 年，日本政府開始意識到牙醫過剩的問題，並進行了一系列改革以控制牙醫人力的增長，但儘管如此，牙醫過剩的問題已經造成，甚至有些牙醫師屬於工作貧窮族 (working poor)，即薪資低於貧窮線以下。台灣的牙醫市場目前雖未達到日本從前牙醫人口過剩的程度，但已顯現出類似的趨勢，再加上台灣已在 2019 年進入人口負成長，因而加深了未來牙醫人力供需平衡的擔憂。

自 2020 年 COVID-19 疫情以來，數位醫療扮演著極重要的角色，參考 2024 年經濟部的生技產業白皮書中所述，2022 年全球數位醫療市場規模為 2,060 億美元，預估 2022-2027 年的年均複合成長率 (Compound Annual Growth Rate, CAGR) 為 16.4%，至 2027 年將達到 4,400 億美元。在本文的履復聯合會議中，亦有不少關於局部 / 全口活動義齒數位化發展之探討，包括數位製造活動義齒基底、口內掃描機 (Intraoral scanner) 應用在無牙脊與義齒的掃描概念與方法、選擇性燒熔技術 (Selective laser melting, SLM) 的應用。在基本治療邏輯的基礎之下，各種數位化的應用與材料製程發展不斷更迭，現今有更多的作法與選擇，卻也各有優缺點，關鍵還是要能運用得宜。以 SLM 進行金屬列印以應用於各類補綴物，是數位化義齒發展的重要趨勢，有滿大的發展潛力，然而需注意表面粗糙度、變形率、熱處理等問題。此外，筆者於多年前的分享也曾約略提及，此項技術的製造細節與技師之間的磨合搭配，以及讓製造趨於穩定精準並不容易，尤其是鈦合金，然而台灣在這方面的發展與表現其實並不算差。

此外，在廠商展示攤位、貼示報告與幾場主題式演講的討論中，另一個讓筆者較為吸睛的議題是 PEEK (Polyether ether ketone) 於正式牙冠的應用與商品化。雖然 PEEK (Polyether ether ketone) 號稱擁有不錯的生物相容性以及機械強度，但筆者實際拿攤位所製作之 PEEK 樣品，並施力於牙冠邊緣時感覺上仍會有些許變形，而雖然顏色比起金屬更接近牙齒顏色，但由於表面無法染色上釉，顏色仍呈現較為死白，不甚美觀。另一方面，於臨床上給予一個有彈性或號稱「可緩衝」材料之想法，筆者認為目前仍需更長期的研究觀察來加以佐證。

由於國情文化的不同，本次展會所陳列的 PEEK 樣品，在日本已是被設計用來當作正式牙冠使用。而在與當地醫師及擺攤廠商的討論後，才了解此臨床應用的主因為將大白齒 PEEK 牙冠納入日本的保險制度中，用以取代由日本健保所給付、近期國際金屬價格飛漲的金屬牙冠，並且 PEEK 牙冠所需的花費大概也只是氧化鋯牙冠的十分之一。在醫療的範疇裡，不常存在有又快、又便宜、品質又好的治療選項，而於其中，經費往往是病患最終且最現實的考量。在臺灣，智慧醫療產品申請途徑包括新增醫療服務項目支付標準、現有支付標準申請擴大給付範圍、主張新功能或改善功能整合於醫材裝置、或是經由政策倡議醫療照護品質提升方案，而無論是何種方式皆需藉由醫療科技評估，論述對利害關係者的臨床與經濟效益。此外，由於數位醫療的創新性，不易收集足夠多的資料且運用文獻回顧分析佐證，仍有賴長期有系統地去建立相關證據，以及臨床實驗數據加以驗證。醫療政策的擬定過程常需要經過各方角力協調溝通才得以實施，臨床科學實證於其中的價值不言而喻，關乎全民的健康與醫療的發展，除了專注在醫材取證相關的產品功效驗證外，對後續醫療決策的影響作進一步的數據收集與分析反省，亦有其絕對的重要性。

三天的會議很快地結束了，筆者也十分期待於 2026 年韓國及 2028 年蒙古國所舉辦的 AAP 研討會，即將帶來的精彩內容。隨著社會變遷與科技發展，醫療器材產業將更專注於行銷策略、創新技術與高附加價值產品的研發，然而，一如本次會議所陳述的大會主題 -- 『不易流行』，不應失去恆久不變的真理，並深思「補綴的未來、齒科的未來」，來面對即將到來的衝擊。



圖十二

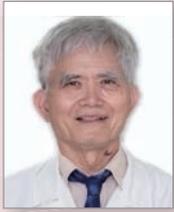


圖十三

# 洪朝和醫師憶牙科教育發展

口述

洪朝和 醫師



- ◆ 臺大牙醫學系牙醫學士
- ◆ 民國 69 年 長庚醫院牙科創科主任
- ◆ 民國 77 年 成大牙科主任
- ◆ 民國 81 年 新光醫院牙科創科主任

整理與撰稿

謝旻杰 醫師



- ◆ 台北醫學大學牙醫學士
- ◆ 國立陽明交通大學牙醫學系博士
- ◆ 新光醫院牙科部副部主任
- ◆ 新光醫院牙科部廣復補綴牙科主任
- ◆ 國立陽明交通大學牙醫學系兼任助理教授

## 前言

日據時代台灣並無正規的牙科學校，牙醫師都來自於日本和朝鮮，因為這些牙科開業醫師需要助手，自然聘用很多學徒與技工幫忙。但是，當時日本法律相當嚴格，禁止這些助手自行開業。民國 34 年日本投降，大批的日本牙醫師返回日本，剩下本土的牙醫師寥寥可數，對全省民眾所需的牙醫師缺口，在尚無牙科教育的環境下，政府就由這些學徒助手們補上。所以，當時開業的牙醫大部分皆並未接受正式的牙科教育，而為學徒出身。

民國 38 年，國防醫學院隨著政府遷台，台灣才正式有了牙醫學教育機構，而台大牙醫學系則在民國 44 年正式成立，隨後，目前的各校牙醫學系才陸續成立。洪朝和醫師於民國 50 年就讀台大牙醫學系，畢業當兵後回到台大任教約十年的時間（圖一）。之後受邀至長庚牙科（圖二）、成大牙科（圖三）、及新光牙科（圖四）成為創科科主任，期間一直致力於牙科教育發展，一路見證著牙科教育的發展。



（圖一）洪醫師（第二排右邊第三位）與同儕合影於台大醫院



（圖二）洪醫師（穿著綠色運動服）於長庚任職時，參與台塑運動會



（圖三）成大醫院成立時，最初牙科成員合影



(圖四) 聖賢牙科開幕



(圖五) 洪醫師(右邊第三位)與台大牙醫系創系主任郭水醫師(右邊第五位)及各位師長

## 早期的牙科教育

台大牙醫學系在一開始，每年所收的學生約在 15 人左右，有許多人會因為興趣與志願不合，在第一年就會紛紛轉走或重考，留下的人常因為課業繁重，很多延畢，所以每年接受完整牙科教育而順利畢業的學生，所剩無幾。稍晚成立的北醫、高醫、與中山，也有相同情況。

草創的台大牙醫系面臨最大的問題就是師資的缺乏，幾乎所有的師資都由在日韓歸國的開業醫擔任(圖五)。初期因師資缺乏，經常一人擔任數門學科的教學，許多人使用日據時期的教學資料。民國 50 年起，開始有畢業生回校任教或出國，直至民國 65 年以後，師資才比較完全。

六年的牙醫系，其中的頭兩年主要是修習理學院的科目，包含：國文、英文、德文、拉丁文、日文、三民主義、中國近代史、微積分、普通化學、普通物理、分析化學、心理學、普通動物學、普通植物學、比較解剖學等，都是與醫學系一同上課。三年級至六年級才開始有我們現在所謂的牙本科，另外也要修習醫學系的科目，如：內科學、外科學、小兒科、眼科、耳鼻喉科、法醫學、臨床病理等，而且，畢業前須完成畢業論文。所以，當時的牙醫系畢業證書上載明的是醫學士(圖六)，而不是現今的牙醫學士。而牙本科的上課也因為缺乏教科書，大部分是老師拿著之前當學生



(圖六) 牙醫系畢業證書

時期的筆記做授課，往往連老師本人也不一定對授課的內容有充分的了解。

因為當時的原文書所費不貲，所以在智慧財產權觀念尚未萌芽的時代，大部分皆以複印版為主，書商買了一本原文書，再藉由複印版販售給各個老師學生。在洪醫師回台大任教後，大家才慢慢買進盜版原文教科書，自行研讀，以求取新知。期刊的取得更為困難，台大也是到民國六十年初，才進了的第一本期刊「The Journal of Prosthetic Dentistry」，也開始討論會(conference)的進行，透過學生輪流讀期刊來獲得新的牙科知識。後來慢慢有些留日、留美的老師回國，才把國外的病例討論會等會議形式帶回，才有了現今討論會的雛型。



(圖七) 病例討論會於台大醫院

(圖七)

因為當時教學資源的缺乏，洪醫師經常藉由和學生互相討論的方式，讓當時的學生可以勇敢的提問，並挑戰老師所教授的東西。洪醫師常說：「歡迎挑戰並質疑我所說的東西，誰講贏的話，誰的結論就對。」，也是藉由和學生的互相討論，讓師生之間都一起成長。這樣的討論方式，也成為新光牙科最有特色的「大洪醫師 Q&A」，讓有經歷過的牙醫師都印象深刻。(圖八)對膺復補綴科醫師的訓練，著重基礎知識，及各式邏輯思考，都可以這個洪醫師所主持的會議而成長。

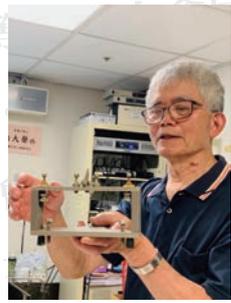
(圖九) (圖十) (圖十一)



(圖八) 日常教學



(圖九) 大洪醫師Q&A



(圖十) 洪醫師示範全副咬合器



(圖十一) 會議指導於新光醫院

民國 69 年，時任中華牙醫學會理事長的榮總詹兆祥主任，開始辦理牙醫教育學術演講，為了鼓勵大家參與及持續精進，各校的老師參加初期的學術演講皆為免費。民國 78 年，中華民國復牙科學會成立，及其他牙科專科學會陸續成立，也慢慢讓繼續教育的課程越來越豐富，這些課程也開始改成需要收費。這些繼續教育課程，讓在執業的牙醫師有不斷吸收新知及進步學習的機會，讓牙醫教育步入正軌。

### 牙科設備及治療環境的改進

早期的牙科臨床工作都是以低速手機 (low-speed) 來作業，所以工作效率非常的低，治療椅就像髮廊的椅子，病患都是以坐姿接受治療。而且民國 60 年以後，醫院才裝設冷氣，在這之前，夏天經常是白色醫師服內，只穿內衣褲在看診。當時台大牙科六年級的實習生，每天早上都需要到鄰近的東門國小幫小朋友做健檢，再把有蛀牙的小朋友帶回診間做補牙。一直到民國 64 年，台大才從日本買進 10 台 Spaceline 牙科治療椅，才開始讓病患躺著，水平接受治療，也開始有高速手機 (High-speed) 可以使用。但是，因為數量很少，平均一個科配給一台，主要是提供給主任及主治醫師使用。

當時消毒滅菌知識上的不足，規定醫師不准戴手套與口罩，以表示對患者的尊重。在器械消毒的部分，也只在診間擺放酒精，將使用過的器械做浸泡。再講究一點的消毒滅菌方式，如打針針頭、手術刀等，就會將器械放入滾水中煮沸，沒有現在用過即丟的防疫概念。是後來大家對 B 型肝炎的疾病有所認知，為了避免病毒透過血液傳播，才開始注重醫師自身與病人的防護。手套與口罩的使用，及器械的標準滅菌流程才較為

普遍。當初民國 81 年新光牙科創立時，就是主打著一人一機，及標準的消毒滅菌流程而打出名號。

### 技工的發展與進步

在民國 50 年代，洪醫師初回台大任教的時候，當時的固定假牙還是以縫成牙冠 (S-P crown) 為主，活動義齒全都是鍛造彎線活動義齒 (Wrought wire removable partial denture)。日間看完門診後，下班後尚須留下來把所有的技工工作自行完成。往往走出醫院都已經半夜十二點，在那時尚處於戒嚴的時代，這麼晚在總統府附近行走，就常常遇到憲兵或是警察的盤查。當時在公務體系的台大，因為許多人仍有診所，或在外兼差，就會有醫師不願留下加班，沒有在外兼差的人，工作就格外繁重，但也練就一身功夫。補綴科的醫師，因為當時台灣尚無技工學校的養成，所有假牙製作的技師工作都需自己承擔，故工作量極大。

洪醫師有鑑於技工工作會造成臨床牙醫師太大的工作負擔，在擔任長庚牙科主任的期間，就舉辦一次招請高中畢業生，接受兩年期的技工訓練，訓練牙技師對咬合、活動假牙及固定假牙的相關製作課程，也是當時針對牙技師訓練的開端。隨著牙科技術與材料的發展也讓假牙的製作形式從縫成牙冠、全鑄造牙冠 (Fully-casting crown)、到成為主流的金屬燒附陶瓷 (Porcelain fused to metal crown) 的假牙，當時，也有請日本技師桑田正博老師來台教授燒瓷技術 (圖十二)。現今又隨著 CAD/CAM 技術與陶瓷材料的發展，全陶瓷及各式美學陶瓷已經是牙醫師的日常。

民國 70 年，中台牙體技術科的成立，才讓牙技的訓練由學徒制，牙醫師自訓，走入正規的

牙技教育體系。民國 98 年 1 月 9 日，牙體技術師法案經立法院會三讀通過，明令牙技師職業需要通過國家考試，也讓牙技師的地位上升。今日，牙技師的存在已經成為分擔牙醫師技工工作，不可或缺的夥伴。

## 牙科護士的養成

早期的牙科治療，並無四手操作的概念。當時的長庚使開始訓練牙科護士，並規定新進護士人員需接受半年的牙科助理訓練課程，每天 30 分鐘的科內教學，有完整的教學計畫及教材，比公會的繼續教育早十幾年開始。

到後來新光牙科成立後，這套牙科護士的制度也在新光複製，讓現在新光不分住院醫師或主治醫師，皆有牙科護士助理的協助，有效的提升看診的效率，也讓住院醫師可以專注於臨床的訓練中。民國 90 年，北醫才開始成立口腔衛生學系在職專班，牙科護士助理的養成才有正規的教育管道，可嘆的是政府迄今皆未正識處理口腔衛生師的相關證照制度。



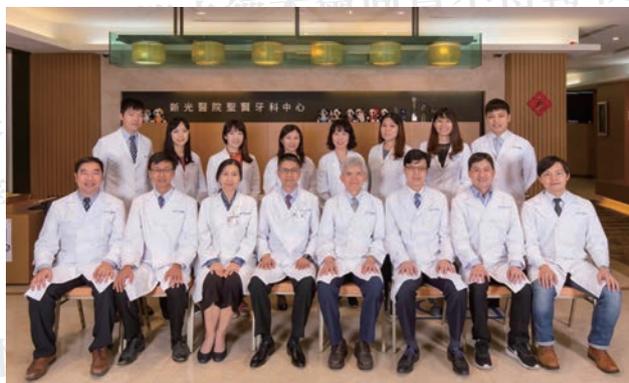
(圖十二) 與日本技師餐會交流

由左至右：(第一排)張志麟主任，許明倫院長，桑田 正博老師，川島 哲老師，趙仁志理事長，莊政州理事長(第三排)左五：謝旻杰主任

## 後記

洪朝和醫師一直致力於牙科教育發展，從台大、長庚、成大、最後落腳在新光醫院牙科，對牙科的發展不遺餘力(圖十三)。一路上春風化雨，培養了無數優秀的牙科醫生，也推動了整個牙科界的進步和發展。洪醫師於民國 112 年正式卸下臨床的工作，在 80 歲的高齡終於可以享受退休生活(圖十四)。洪醫師總說：「我被病人綁架了。」，常常在診間看到一堆長者捧著活動假牙，從台灣的各地來診外等候，就是希望洪醫師能幫假牙做調整，由此深深感受到他所受到病患的信任。

「學問不在知識的多寡，而在駕馭知識的能力」，這句話是洪醫師的座右銘，勉勵著我們牙科是需要實作的科別，不可或缺的是具備著實踐學問的能力，洪醫師自己本身就是最好的實踐者。本篇文章感謝洪醫師撥冗將寶貴的資料提供給我們，並恭賀他退休愉快(圖十五)。



(圖十三) 2019年新光廣復牙科合影



(圖十四) 2023年慶祝洪醫師80歲生日



(圖十五) 2023年洪醫師榮退，合影於新光牙科會議室

歡迎踴躍上網瀏覽本會官方網站

[www.prosthod.org.tw](http://www.prosthod.org.tw)



## 中華民國廣復牙科學會

10541 台北市松山區復興北路 465 號 2 樓

網址：[www.prosthod.org.tw](http://www.prosthod.org.tw)

社團：[www.facebook.com/APDROC](https://www.facebook.com/APDROC)

電子信箱：[prosthod@ms48.hinet.net](mailto:prosthod@ms48.hinet.net)

電話：02-2546-8834

傳真：02-2546-9157



facebook

中華民國廣復牙科學會