

## 顎骨精準個製化生物重建技術開發

### ➤ 故事緣起

創傷及惡性腫瘤所造成的大範圍顎骨缺損在台灣是最常見的重大疾病，顎骨的修復因為牽涉病患顏面外貌及口腔咬合因而十分棘手，臨床上治療除了必須考慮病患外觀的恢復重建之外，術後咬合的受力狀態亦必須謹慎評估，臨床治療上橫跨了口腔外科、整形外科、耳鼻喉科、矯正科及放射腫瘤科等，而現階段臨床的外科重建方式是使用傳統長條型重建骨板先反覆預彎折，預期能貼合不同病患不同部位的缺損外型，再搭配皮瓣手術進行骨移植(通常是小腿腓骨)以達口腔重建，但尚無法有效/精準達到上述兩目標。近年隨著放射線及標靶治療藥物的進步，顎骨惡性腫瘤病患的存活率已大幅提升，病患對於術後美觀自信及提升生活品質的要求亦隨之提高。結合各種工程技術輔以外科手術治療已為未來趨勢。目前整合醫學影像處理、電腦輔助工程設計及金屬 3DP 列印等技術雖然已被提出可以依據不同病患不同缺損區域設計金屬重建植入物用以恢復顏面外型，即病患個製化植入物 (Patient-specific medical implant)，然而金屬個製化植入物卻面臨重量過重、與顎骨殘骨結合強度不足無法承受咬合力作用、無法克服輻射放射線治療所引起之骨質傷害等問題。因此理想的顎骨重建並非僅考慮個製化植入物，必須進一步整合生物力學/生醫材料/醫學影像/藥物/血液腫瘤/醫學放射等多重技術，使病患在顎骨重建時除了要能有效恢復顏面外觀及口腔咬合功能兩大因素外，並須考量持續藥物及放射治療的生物有效性。

### ➤ 預期十年願景

預期十年後的“顎骨生物重建植入物”能整合醫學影像、電腦導航、電腦輔助設計分析及 3DP 製造技術，在術前即能先規劃病患術後咬合功能，設計出具輕量化結構最佳化並符合病患個製化咬合狀態且包含補綴物(dental prosthesis)之重建植入物(reconstructed implant)，再利用 3DP 技術製造出符合個製外觀之植入物並能搭配電腦導航方式進行口腔重建。同時在植入物與殘骨接觸介面需有微結構包覆生醫材料並與生長因子及藥物結合，預期能達到植入物與顎骨殘骨能藉由生長因子加速生醫材料與骨細胞進行整合，以達到介面結合強度強化並足以負擔口腔內反覆作用之疲勞咬合力作用，其次為了避免病患手術後放射線治療對正常顎骨骨質的破壞，植入物介面需嵌入藥物，藉由藥物緩釋放效應保護正常骨細胞並殺死癌細胞，希冀透過上述個人精準化之生物重建治療手術，使病患可在預期時效內達到外觀有效恢復/咬合功能正常並能大幅提升長期存活率之目標。

### ➤ 目前現況

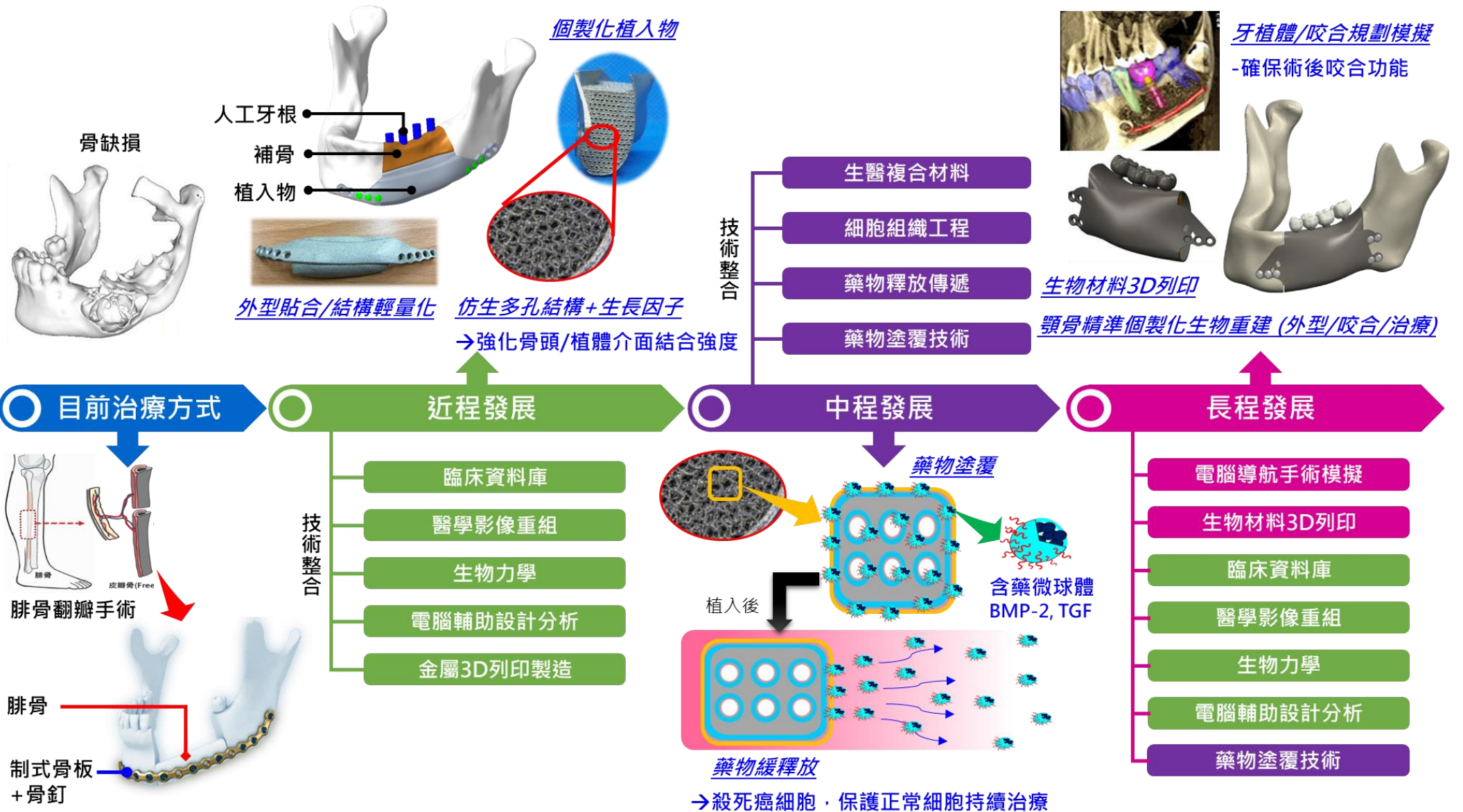
本團隊成員橫跨產學醫領域，產包括和本校產學合作之安集企業提供金屬 3DP 製造原料及技術，學校研發團隊則包括陽明校區醫工系林峻立、駱俊良教授、醫放系許世明教授及交大校區材料系陳三元教授、生工所陳榮治教授等，而臨床團隊則包括台北榮總口腔外科吳政憲醫師、林口長庚整形外科陳志豪醫師及亞東醫院放射科吳樂融醫師等。技術面目前已整合包括醫學影像、植入物設計分析及金屬 3DP 製造等，已成功開發出結構輕量化之個製化金屬植入物，目前正申請 QMS 及臨床測試中，同時也將進一步整合生醫材料奈米醫藥、生醫金屬/高分子材料、醫學輻射及細胞/組織仿生晶片等技術，預期能成功開發“顎骨精準個製化生物重建技術”。

### ➤ 三年內工作

短期：顎骨精準個製化植入物最佳結構設計製造及臨床測試。

中期：微結構富含生長因子之精準個製化植入物開發及臨床應用。

長期：含生醫藥物載體及精準個製化生物重建植入物治療



現行醫療植入物之臨床治療方式及未來 3 年、10 年之顎骨精準個製化生物重建預期發展