



改善病人的容貌與咀嚼功能

3D列印口顎彌補物 貼合臉型重拾信心

當口腔癌患者進行大面積腫瘤切除後，傳統手術方式會使患者遺留臉部歪斜、口齒不清、咀嚼功能減損等問題，工研院與高雄榮總合作研發3D列印口顎彌補物，改善口腔癌病人的容貌與咀嚼功能，為患者重拾信心，帶來新希望。

撰文／張維君

□ 口腔癌的罹患者數多年來在臺灣十大癌症中位居前列，每年約有上萬人，其中約6成需要進行口顎重建手術。如果是下顎骨大範圍切除者，透過傳統金屬支架接合手術，即使術後成功，仍有臉部歪斜、口齒不清及缺牙而導致咀嚼困難等障礙，使病友們飽受身心煎熬。工研院與高雄榮民總醫院日前發表全國首創的3D列印口顎彌補物臨床試驗成果，客製化的下顎骨膺復體，不僅改善病人的容貌與咀嚼功能，其結合牙科植體的創新設計更已完成專利申請，將為未來口顎重建的口腔癌患者帶來新希望。



工研院與高雄榮總合作研發，以3D列印客製化下顎骨膺復體，改善病人的容貌與咀嚼功能。

3D列印最適用於客製化醫材製作

工研院南分院組長劉松河指出，由於3D列印能客製化產出高度貼合患者個人顏面或身體其他部位的醫材，3D列印因此成為近年醫材產業熱門的應用技術。工研院南分院在高雄路竹科學園區更設立符合醫材法規的「3D列印醫材智慧製造示範場域」，過去在骨科、牙材及手術器械方面與產業、醫院等都有豐富合作經驗，因此與想幫助口腔癌患者突破既有手術限制的高雄榮總一拍即合，啟動3D

列印口顎彌補物臨床試驗計畫。

目前主流是以金屬骨板的規格品固定自體小腿腓骨進行重建，易造成無法完全貼合患者臉型，而使臉部歪斜及口齒不清的問題。此次工研院利用鈦金屬3D列印技術製作口顎彌補物，其獨特減壓避震系統與輕量化設計，讓植入物與患者骨頭可良好接合不鬆脫，且口顎彌補物上更預留未來作人工植牙的孔洞介面，讓患者不再只能吃流質食物，可正常進食並獲得足夠的營養攝取，進而回復生活品質。



左：工研院研發之3D列印口顎彌補物預留人工植牙的孔洞介面，讓患者可正常進食。

右：客製化的醫材利用工業級3D掃描器、擴增實境等裝置來模擬確認手術切除範圍與切除方式。

在3年計畫過程中，總計完成9例臨床試驗，但進到人體臨床試驗前，須先完成下顎骨質復體模型的力學測試，經過幾百萬次咀嚼力道的模擬與咬合測試及緩衝結構的測試驗證後，取得實驗數據，接著以蘭嶼豬進行動物實驗，確認具生物相容性，最後才進入人體試驗。

劉松河表示，由於是客製化的醫材，因此前期高雄榮總口腔顎面外科主治醫師陳竣峰花較多時間來與患者溝通設計，包括利用3D掃描器、擴增實境等裝置來模擬確認手術切除範圍與切除方式，接著在口顎彌補物的外形設計上也花費了一番心思，有些患者是大面積的切除，沒有另一側的骨頭結構可參考，或是進行第二次手術，腫瘤部位複雜等，在彌補物外型設計繪圖上特別需要費心；在功能面則需要考慮安裝幾支螺絲固定接合、需要預留幾隻假牙孔洞等，接著工研院團隊負責製作對應的緩衝避震結構，通常都需要進行圖檔2次以上的反覆編修與確認。

植入醫材的前置作業須慎重以對

雖然有許多步驟須一一確認，但不同於工業產品，口腔癌患者每一天都在與時間賽跑，在發病後趁癌細胞擴散前需儘早治療，因此會在1至2個月內就完成口顎彌補物的列印製作，並交由陳竣峰醫師進行手術。劉松河特別提到，這次是全國首例3D列印醫材的人體臨床試驗計畫，事關人體必須特別謹慎，各環節需不斷溝通，以免進行植入手術

時無法安裝或有不適的反應。「由於患者的狀況不一，又有時間壓力，只能趁陳醫師下手術台後抓緊時間連線討論。」他表示。

與醫療團隊跨領域合作，除了需理解醫師的語言外，也需充分尊重專業，尤其用於人體的3D列印醫材在材質上不是強度越高越好，也不是重量越輕越好。能理解並尊重彼此的專業是跨領域團隊能夠成功的原因。

目前美國、荷蘭、韓國等雖然也發表過幾篇客製化下顎骨質復體技術的論文，但尚未廣泛應用；目前高雄榮總與工研院研究團隊已經完成數項專利申請，這項技術除了應用於下顎骨質復體重建手術外，未來也可用於上顎骨與較小部位的口腔手術，或造福其他身體部位需要重建的患者。研究團隊將繼續改良優化植入物的功用設計、提升舒適性，也期待3D列印金屬彌補物智慧醫材的技術能加速產品化，受到更多醫療人員、病患及家屬的認可，未來可大步跨入國際生醫醫材市場。■



工研院與高雄榮總創新研發3D列印口顎彌補物，並將成功案例改編拍攝微电影《生日願望》，掃描QR code即可觀賞。