

研創中心

● **學經歷** ● 高雄榮民總醫院品管中心主任
高雄榮民總醫院研創中心創新長
國防醫學院臨床副教授

● **專長** ● 腹部放射線醫學
乳房影像醫學
影像傳輸管理系統
電子病歷
健康照護資訊



主任 楊宗龍

漫談 3 維成像到 3D 列印在醫療場域的應用

著名的管理雜誌 MIT Sloan management review 有一篇撰文，詳細揭露未來可能改造 (remaking) 世界的七種技術，包含：1. 普及計算 (Pervasive computing) 2. 無線網狀網絡 (Wireless mesh networks) 3. 生物技術 (Biotechnology) 4. 3D 列印 (3D Printing) 5. 機器學習 (Machine Learning) 6. 納米技術 (Nanotechnology) 7. 機器人技術 (Robotics)；其中 3D 列印赫然在目，但很少人知道 3D Printing 與 Precision medicine 精準醫療與 Personalized medicine 個人化醫療的真正關聯性。

「精準醫療」簡單的說：在對的時間，將對的治療，給對的病人，也就是「對」的三次方！Personalized medicine 「個人化醫療」又稱個性化醫療，從學術觀點來說，就是在傳統診斷與治療的基礎上，加上生物醫學檢測與個人化因素及偏好，結合 phenotype 表現型 and genotype 基因型來找出最適合病患的治療方法與藥品，而 3D 的發展，正符合這樣的思考邏輯。

為了發展個人化醫療，降低 3D 手術的困難度和高風險的機率，及縮短手術時間等目標，高雄榮總嘗試以醫用 3D 列印臨床體驗診線模式透過溫馨舒適的諮詢診間設計，

建立良好的 SDM 醫病共決平台，促進醫病之間良好溝通，成立了一個醫院並不多見的 3D 列印中心，發展 3D 列印，包含從三維成像、三維模型設計、三維手術規劃，到病人個性化醫療器械的研究發展。

3D 列印醫材被視為下世代醫材產業的亮眼新星，透過積層技術生產製造出複雜的幾何結構，具有與病患自體結構相符合的醫療器材優勢，因此可發展的產品或服務非常多元，可以是外骨骼固定，或是機械智能輔具的一部分，也可以是精密手術的導板，更可以是金屬列印的植入物，與最先進的生物列印。

以下介紹高雄榮民總醫院研創中心所發展的三種主題應用：

● 以音頻技術偵測動靜脈瘻管功能失效之整合式動靜脈管穿戴裝置

利用自回歸模型監控動靜脈瘻管生命週期變化，提供洗腎病患一個結合智慧醫療的穿戴裝置，收集病患的生理訊號，包括心跳 (HR)、血氧濃度 (SpO2)、血壓 (c-NIBP) 量測的監控，使得洗腎病人從開始進行血液透析時，隨即獲得完整的醫療照護，能及時在瘻管失效前的黃金期立即回診就醫，延長瘻管壽命。成功的關鍵在訊號偵測的位置，因此利用三維掃描與 3D 列印來為洗腎病人的瘻管客製化一個結合智慧醫療的穿戴裝置，是非常重要的。

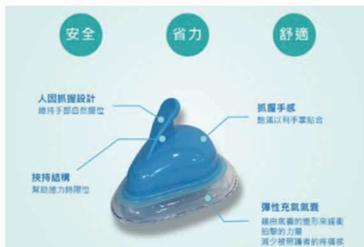
●應用積層製造生產並集成牙科植體之顏面骨鈦金屬彌補物於顎骨缺損重建

口腔癌患者腫瘤廣泛切除和頸部淋巴廓清術為目前主要治療的方式，手術後將產生解剖學上缺陷、功能喪失、美觀上缺陷和伴隨對患者的心理影響是十分巨大的。又對於顏面重建患者，由於顏面部具有獨特的解剖構造，恢復容貌外觀和咬合功能將是顏面重建的首要目標。本院研創中心、口腔醫學部與工研院及南科廠商合作，針對創新鈦金屬積層製造技術製作的口顎彌補醫材產品進行人體臨床試驗，建立台灣3D列印醫材產品的指標性臨床驗證案例。



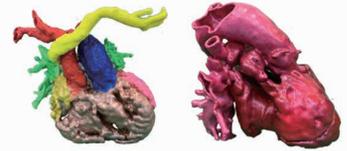
●氣囊式拍痰器 Air percussor

臨床胸腔及心臟手術患者，術後衛教胸腔復健運動常因家屬不會拍、沒有適當輔助工具、或病人身上有傷口或者胸管，害怕疼痛而抗拒等問題，導致肺擴張不全，痰液咳不乾淨而誘發肺炎、肺塌陷等合併症，因而延遲病情進展、增加住院天數、醫療負擔。本院為改善肺炎及肺塌陷等合併症之產生，應用拋棄式面罩進行改良，設計輕巧、方便使用並符合人體工學的工具，協助家屬、病患，使其接受背部扣擊意願提升，執行率增加。



本產品具新型專利及設計專利，亦獲得 2018 KIDE 高雄國際發明暨設計展金獎、2019 年日內瓦國際發明展銀獎，在 2020 年完成技轉。

目前臨床服務最多的是運用於複雜手術前的模型創建，作為醫病共享決策的可視化、可觸化工具，又以小兒心臟模型佔的數量最多，特別是在一些先天性心臟病困難案例，透過3D成像技術操縱、切割、彎曲和旋轉等優化的影像處理，不僅可以將2D平面顯示的影像以立體結構呈現，更可結合臨床醫師的需求以開洞、剖面等技術因應不同患者情況去調整呈現的方式，可以對高度複雜的患者進行更精確的計劃程序，對一些困難案例提供高品質的解剖特徵影像。此運用協助本院小兒心臟中心獲得2020生策會的SNQ 標章。



其次為小兒骨科，醫師可藉由3D列印技術於實際手術前，先製作等比例之病患組織模型，方便醫師事先規劃執行方式，模擬手術狀況，藉此安排對病患最安全有益的步驟進行手術，可以降低手術時間，增加手術成功率與細緻度。此外，客製化的3D列印模型可作為輔助醫師在體外修整市售產品，藉此符合病患需求。除了上述提到的心臟與骨頭建模，所有軟組織的電腦斷層影像、磁共振影，甚至於3維超音波影像都可以進行建模，例如肺臟、肝臟、主要血管、腫瘤等。

