

健康智慧生活圈線上直播

國際及台灣健康科學週新知

專題: 人工智慧口腔健康照護(II)

陳秀熙 教授

2026-03-04

09週

資訊連結:



<https://www.realscience.top>

陳秀熙教授、陳立昇教授、嚴明芳教授、許辰陽醫師
林庭瑀博士、劉秋燕、林家妤、董家維、陳虹玟、林詩璇、簡瑞伶、邱士紘

健康智慧生活圈



<https://www.realscience.top>

Youtube影片連結: <https://reurl.cc/o7br93>

漢聲廣播

生活掃描健康智慧生活圈: <https://reurl.cc/nojdev>

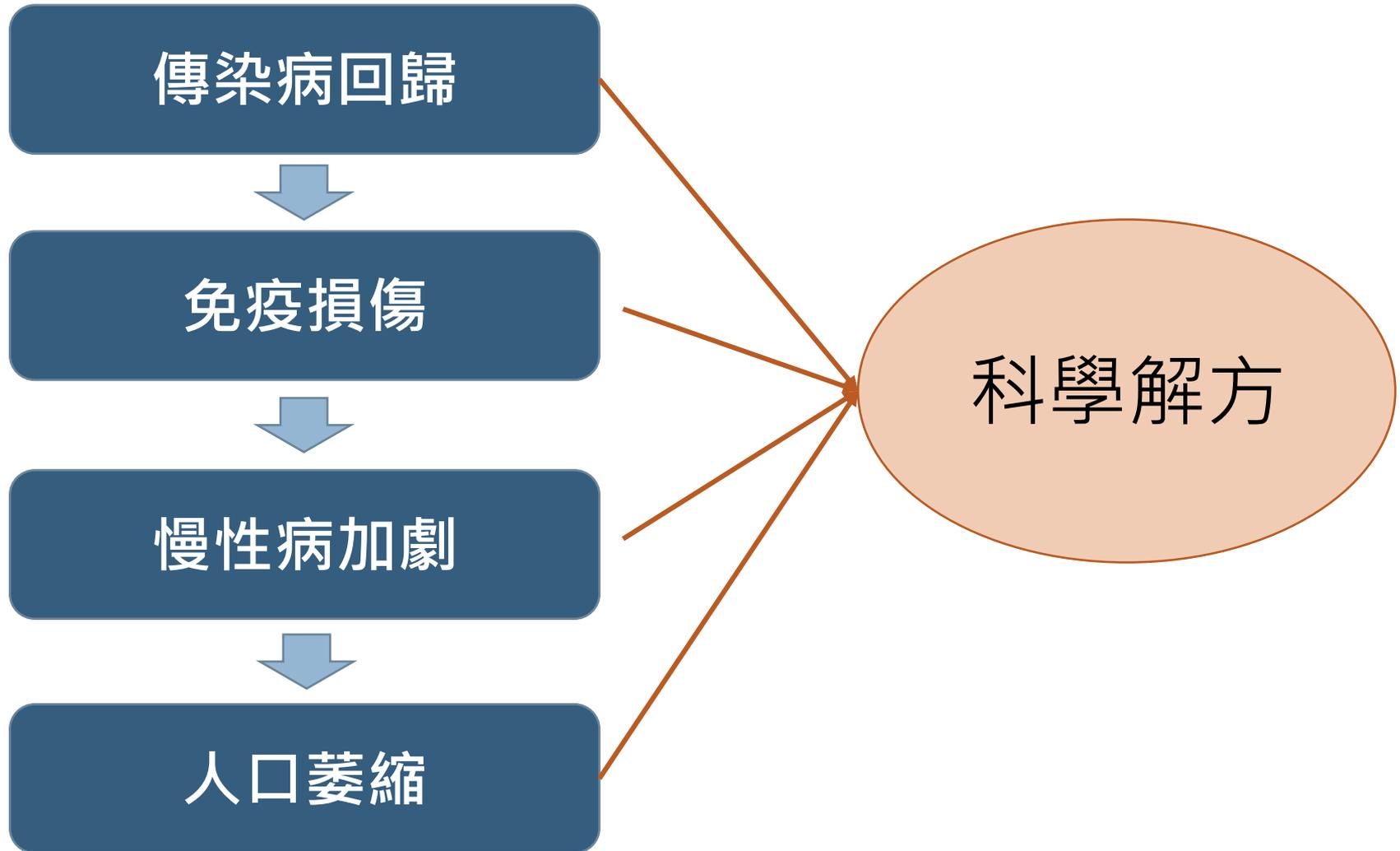
新聞稿連結: <https://www.realscience.top>

本週大綱 02/26-03/04 (W09)

- 健康科學週新知
- 精準口腔健康照護
- 植牙機器人演進與應用
- 混合實境植牙動態導航

健康科學週新知

健康科學週新知



台灣麻疹本土群聚個案

指標個案: 北部8個月大男嬰，去年赴越南探親，1月底返台後2天出現發燒、咳嗽、出疹，6度就醫，2月12日公布確診

→ 400 名接觸者進行健康追蹤(含 5 名同住家人)至2/28



接觸者個案: 指標個案(男嬰)匡列之醫院接觸者: 接觸後13天發病(陪同他人至急診時暴露感染)，2月26日公布確診

2月27日疾管署正式宣布為群聚事件

→ 再匡列526名接觸者，監測至3月17日

疾管署建議

- 未滿1歲嬰兒、未接種者、免疫低下者及孕婦為高風險族群
- 1966年(含)以後出生赴流行地區前2-4週可至旅遊醫學門診評估接種MMR疫苗
- 國內公費MMR疫苗尚有約20萬劑，儲備量充足
- 接觸者應遵循健康監測通知，出現症狀應戴口罩並聯繫衛生局安排就醫，切勿自行就醫

全球麻疹再次爆發原因

Mariana Lenharo, *Nature*, 2026

- 美國在2025年時超過2,000例麻疹個案
- 西班牙、英國、澳洲等其他三個國家都失去無麻疹國家的稱號

核心原因：疫苗覆蓋率下降

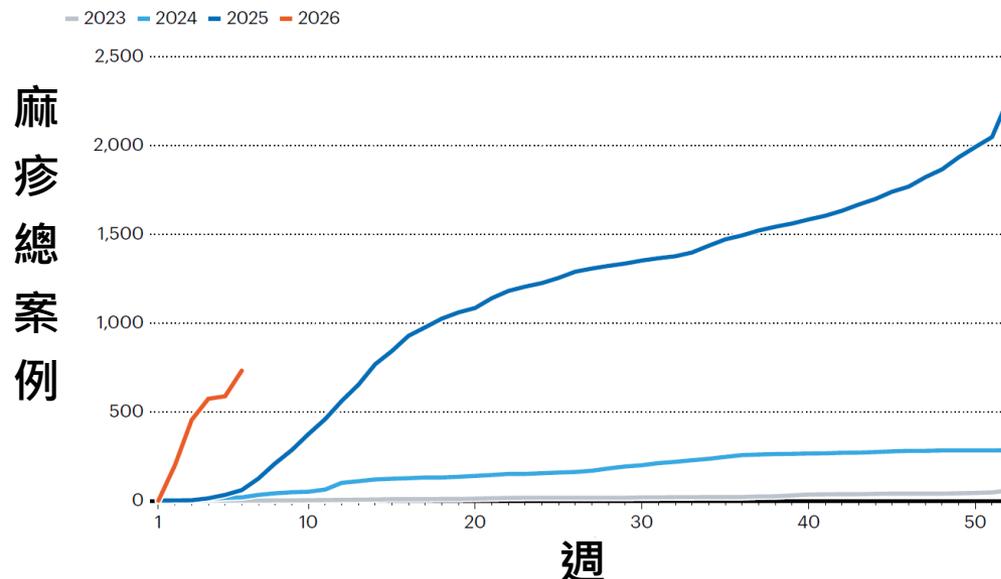
群體免疫門檻：92–94%

目標接種率：95%

美國幼兒接種率從 95.2% (2019–20) 降至 92.5% (2024–25)

疫苗對麻疹效果

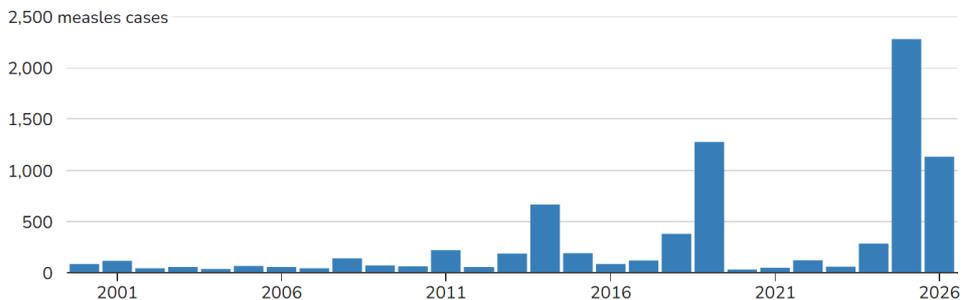
- 1劑疫苗 → 93 %防禦力
- 2劑疫苗 → 97%防禦力
- 保護時間：終身有效



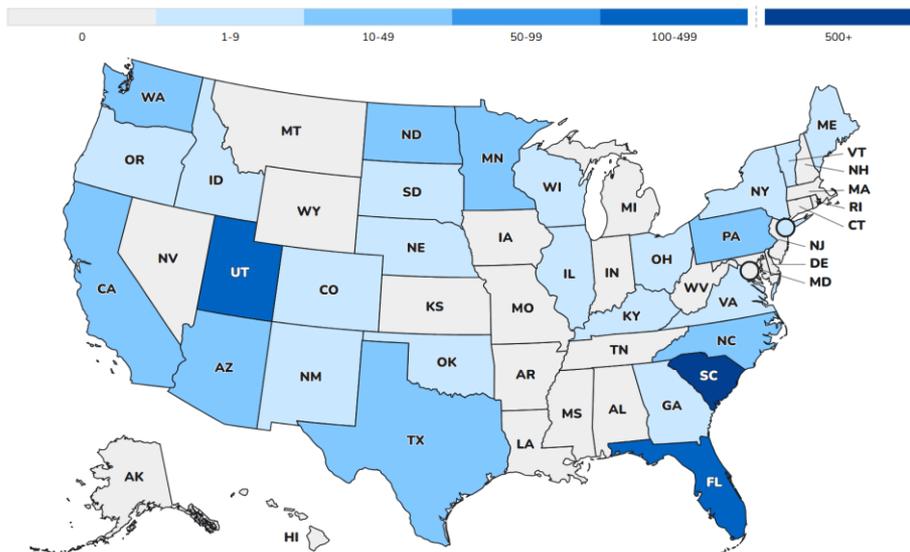
只要群體免疫閾值，系統會從穩態消失轉為指數擴散

美國麻疹疫情監視

美國每年麻疹病例



美國2026年麻疹地區分布



個案

	2026年 (截至目前)	2025年 (全年)
總病例數	1,136	2,281
年齡分布		
5歲以下	278 (24%)	584 (26%)
5-19歲	653 (57%)	1,012 (44%)
20歲以上	198 (17%)	672 (29%)
年齡不明	7 (1%)	13 (1%)
疫苗接種狀態		
未接種或不明	92%	93%
已接種1劑MMR	4%	3%
已接種2劑MMR	4%	4%

住院

	2026年 (截至目前)	2025年
總住院率	5% (58/1,136)	11% (242/2,281)
各年齡層住院率		
5歲以下	7% (20/278)	18% (106/584)
5-19歲	3% (17/653)	6% (57/1,012)
20歲以上	10% (20/198)	12% (79/672)
年齡不明	14% (1/7)	0% (0/13)

美國麻疹疫情挑戰

1. 免疫失憶長期衝擊

- 麻疹病毒摧毀記憶型 B 細胞和 T 細胞，免疫系統需 2 至 5 年重建
- 重建期間對感冒、流感、RSV、COVID 等常見疾病抵抗力明顯下降

2. 病毒傳播突破口

- 麻疹數十年相對穩定，但大規模傳播會增加突變機率，可能導致現有疫苗效力下降
- 部分美國社區覆蓋率已低於群體免疫門檻，即使全國整體接種率看似足夠，局部缺口仍形成疫情爆發溫床，易傳染給周邊國家，尤其墨西哥疫苗覆蓋率極低，因此較難去控制。

3. 免疫低下人口持續擴大

- 服用免疫抑制藥物、癌症、糖尿病、心臟病患者比例持續增長，感染後重症風險極高的人群可能因免疫狀態無法接種，完全依賴群體免疫保護

4. 公衛基礎建設弱化

- 美國正在縮減傳染病研究與監測基礎建設，預防、偵測和應變能力同步下降
- 同時面對結核病、H5N1 禽流感、季節性流感等多重壓力

美國恐失去「麻疹消除」資格

Luke Taylor and Mun-Keat Looi, *BMJ*, 2026

疫情現況

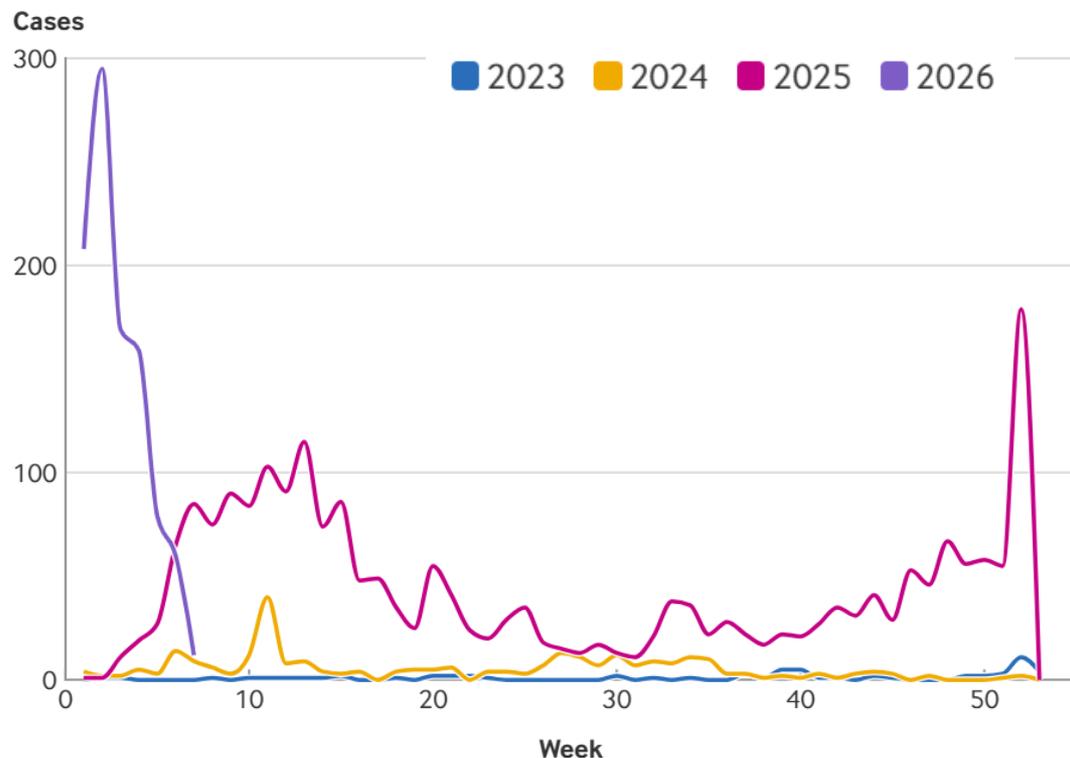
- 2025年通報 2267例、3死(30年來最高)、2026年初已近1000例
- 連續超過12個月出現本土傳播
- 南卡羅來納州成為最新疫情熱點

疫苗接種率下降是關鍵

- 幼兒MMR接種率降至92.5%
- 多數病例為未接種兒童
- 疫苗懷疑論與政策訊號削弱公共信任

公衛意涵

- 麻疹被視為「疫苗覆蓋率警訊」
- 專家警告：可能成為地方性流行病
- 反映美國公共衛生體系信任與防疫能力受挑戰



2023-2025年每週美國麻疹病例數

澳洲新南威爾斯州(NSW)雪梨麻疹疫情

疫情規模

- 2026年已累計22例，多數為32–59歲疫苗接種不完整的成人
- 最新一例無已知接觸史→ 麻疹可能已在社區中傳播
- 暴露地點擴及雪梨CBD、內西區(Inner West)、西雪梨郊區及北岸地區
- 暴露場所包括餐廳、醫院急診室、診所、購物中心、公共交通、學校等

國際旅遊為主要感染來源

- 病例追溯至峇里島、越南、泰國、柬埔寨、菲律賓、馬來西亞等東南亞
- 印尼在2025年6月至11月為全球麻疹病例數最高的國家

疫情挑戰

- 病例數從2021年零例攀升至2025年181例，為2019年以來最高，
- 為2024年近三倍
- 維多利亞州、NSW、西澳均發出警示全國無任何一州兒童MMR疫苗接種率達到95%的群體免疫門檻，部分地區低至75–80%

日本麻疹七年同期新高

年份	確診病例數	備註
2019	744	近年高峰 (WHO同年認定排除狀態維持中)
2020	10	COVID-19疫情，國際旅遊大幅減少
2021	6	
2022	6	
2023	28	國際旅遊恢復，境外移入增加
2024	45	大阪關西機場超級傳播事件
2025	265	大幅激增，為COVID後新高
2026*	43	截至第7週 (2/18)，近7年同期新高

➤ 整體感染來源分類 (截至第7週，43例)

- 境外移入：13例
- 國內感染：22例
- 感染來源不明：8例

→ 國內感染已佔過半，且有8例無法確定來源，顯示社區傳播的可能性。

亞急性硬化性全腦炎—麻疹感染後致命併發症

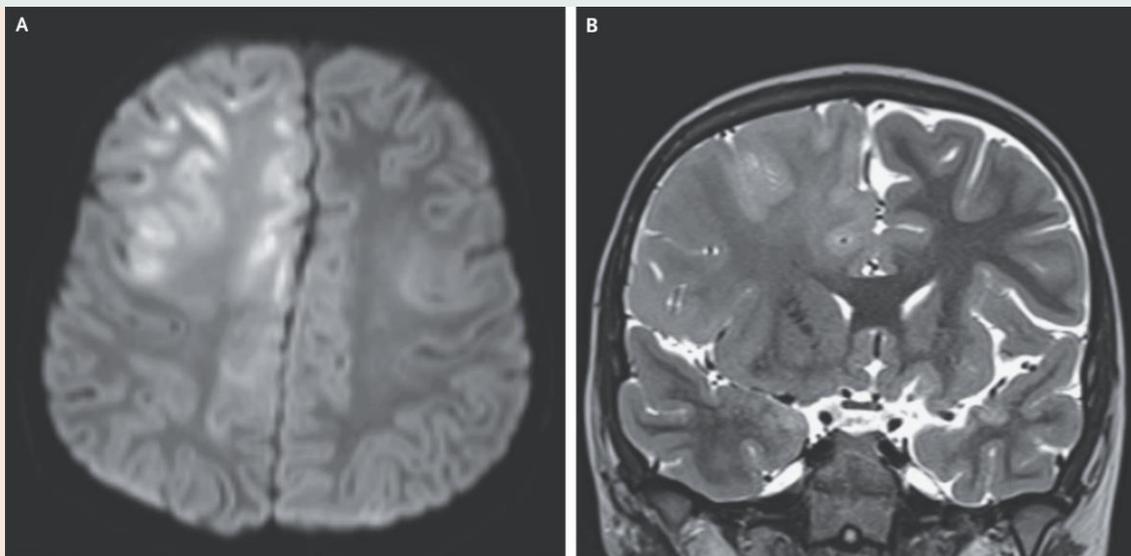
Michael S. Kung, M.D., and John Ross Crawford, M.D., *NEJM*, 2026

病例

- 7歲男童
- 3個月進行性認知退化與癲癇發作、7個月大時曾感染麻疹

診斷關鍵

- 臨床：認知惡化、癲癇
- MRI：額葉皮質與白質受損，延伸至胼胝體
- EEG：典型週期性放電（Radermecker complexes）
- CSF：麻疹特異性IgG顯著升高



病理機轉與臨床預後

- 麻疹病毒「持續感染」中樞神經
- 進行性神經發炎疾病
- 潛伏期可長達數年，且預後不良
- 此病例症狀首次出現12個月後死亡
- 預防麻疹感染及其神經系統後遺症主要方法是接種疫苗。

WHO 2026–2027 北半球流感疫苗株建議

WHO公布 2026–2027 北半球流感疫苗病毒組成建議。
依賴 GISRS 全球流感監測與應變系統數據。

近期流行趨勢

- 2025年8月出現 A(H3N2) 變異株 J.2.4.1 (Subclade K) 。
- 多國流感季提前開始，活動高於往年。
- 流感A為主 (H3N2、H1N1) 。
- B/Victoria 低水平流行。
- 自2020年3月以來無 B/Yamagata 病毒報告。

動物與人類感染

- 自2025年9月23日起共6國通報共25例動物性流感人類感染。
- 多數與動物接觸相關。
- 未報告人傳人。
- 建議新增 A(H9N2) 候選疫苗病毒 (CVV) 。

2026–2027 建議疫苗株

◆ 蛋培疫苗

- A/Missouri/11/2025 (H1N1)pdm09-like
- A/Darwin/1454/2025 (H3N2)-like
- B/Tokyo/EIS13-175/2025 (B/Victoria)-like

◆ 細胞培養/重組/核酸疫苗

- A/Missouri/11/2025 (H1N1)pdm09-like
- A/Darwin/1415/2025 (H3N2)-like
- B/Pennsylvania/14/2025 (B/Victoria)-like

丹麥成為歐盟首個消除母嬰傳播HIV與梅毒國家

- WHO 認證丹麥達成**消除母嬰傳播 (EMTCT)**。

成功關鍵

- 強化產前篩檢與整合孕產婦照護
- 全民健康覆蓋與平等醫療可近性
- 強健數據系統與實驗室能力
- 尊重女性權利與權利導向政策

達成標準 (消除定義)

- 至少 95% 孕婦接受檢測與治療
- 新生兒感染率低於每 10 萬出生 50 例
- 持續多年維持低傳播率

- 丹麥為**歐盟首例**，全球第 23 個獲 WHO 認證國。
- 丹麥在驗證 **B 型肝炎病毒**消除方面也進展順利。
- 目標邁向「**三重消除**」。



老化改變感染中疾病耐受調控

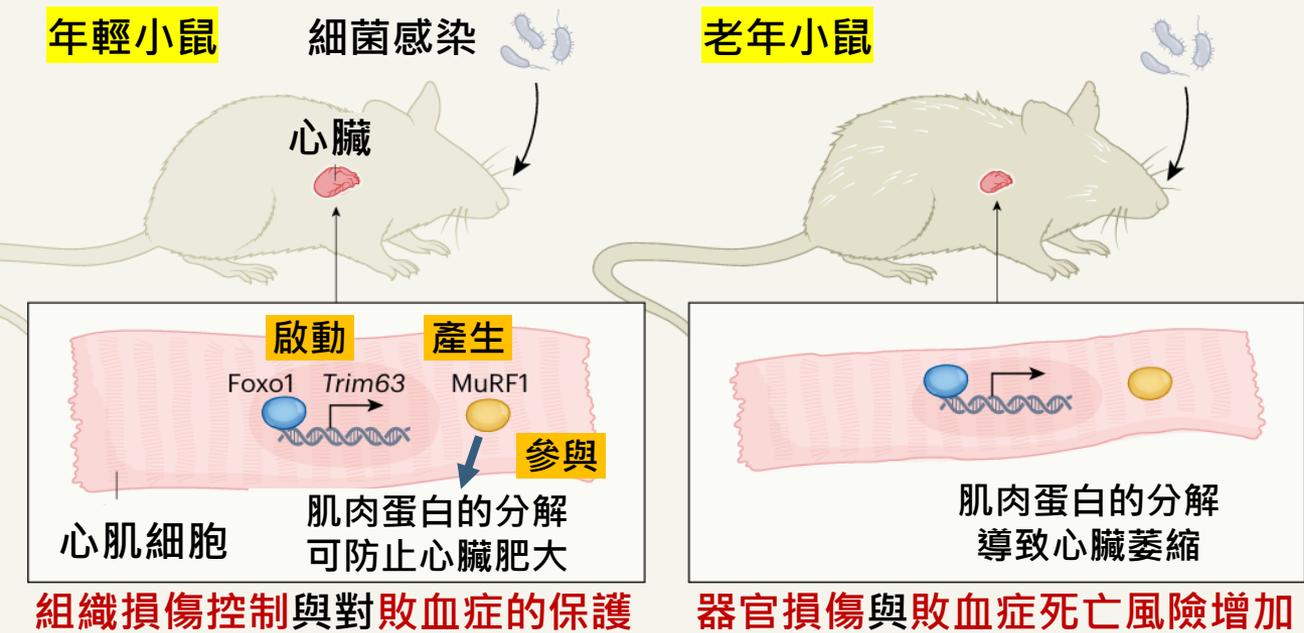
Miguel P. Soares & Elisa Jenth, *Nature*, 2026

- 敗血症每年造成約 1,100 萬人死亡
- 傳統觀點：因免疫力下降，老年人較容易感染死亡
- 新興觀點：不只免疫力變弱，而是身體「控制組織損傷」的機制隨年齡改變

• 身體對抗感染不只有「殺死病原體」，還有**疾病耐受**

- 目的是**減少器官損傷、提高存活率**

研究發現：同一條訊號路徑在不同年齡產生相反效果



演化解釋：拮抗性多效性

- 某些基因年輕時有益
 - 老年時產生健康代價
- 演化偏好早期生存與繁殖，而非晚年健康

臨床意義：治療年齡分層

同一種藥物對不同年齡可能產生相反效果

年輕：需要活化 Foxo1
老年：需要抑制 Foxo1

老年感染風險的增加，不只是免疫衰退，更來自疾病耐受機制的年齡依賴性翻轉

咖啡與腦部老化：43年追蹤研究

Amanda Heidt, *Nature*, 2026

研究設計

- 追蹤超過 130,000 人
- 來自兩大長期世代研究
- 追蹤時間長達 43 年
- 評估咖啡因攝取與失智風險、認知退化

主要發現

- 適量攝取 (2–3 杯咖啡 / 1–2 杯茶)
 - 失智風險下降
 - 認知退化速度減緩
- 高攝取者 (最高約 5 杯/日)
 - 失智風險降低 18%
- APOE4 基因攜帶者
 - 保護效果仍存在
- 無咖啡因咖啡
 - 未觀察到相同效益
 - 可能與「咖啡因」本身相關



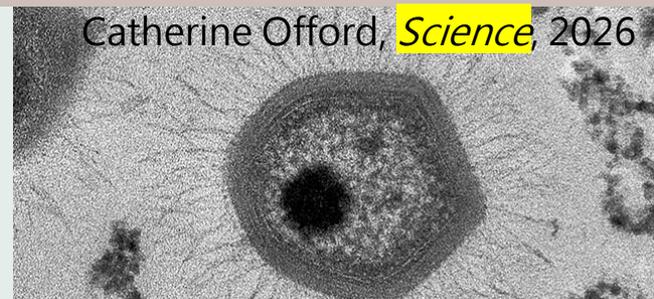
核心風險

- 本研究為觀察性研究，無法證明因果關係
- 效果幅度相對有限，仍可能存在未控制的混雜因子
- 咖啡因攝取不應視為單一預防失智策略
- 可能為延緩腦老化多重健康因素之一
- 仍需機制研究與隨機對照試驗進一步驗證

巨型病毒「蛋白質工廠」奪權策略

巨型病毒之生物學特性

- 規模與複雜性：體積超越小型細菌，擁有逾1,000個基因
- 研究聚焦：Mimivirus 奪取變形蟲控制權機制

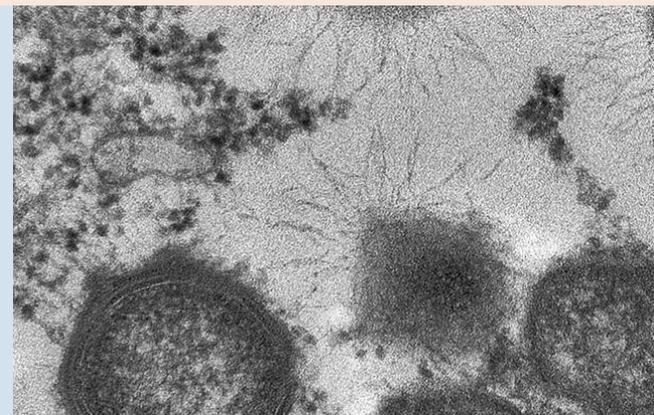


核心機制：vIF4F 複合體與核糖體劫持

- 鑑定技術：整合質譜分析、晶體學與 AlphaFold2 預測技術。
- 結構模仿：病毒生成 vIF4F 複合體，外型高度模擬宿主 IF4F（蛋白質合成啟動因子）。
- 功能置換：感染期間 vIF4F 取代核糖體原件，強行接管蛋白質生產線。
- 選擇性合成：透過結構微調專門吸引病毒 RNA，排擠宿主指令。
- 競爭優勢：即使宿主面臨飢餓或化學干擾等環境壓力，病毒仍能持續複製。

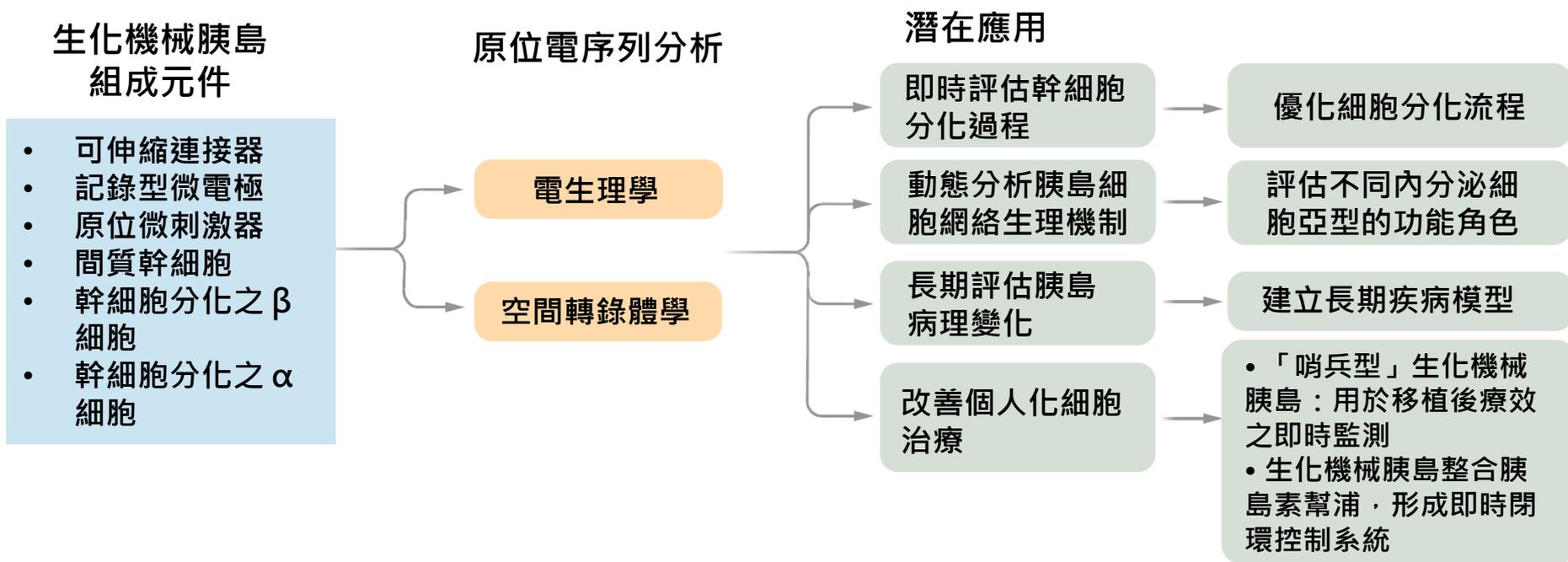
應用前景

- 研究突破：跨越基因定序，首次提供巨型病毒操縱宿主機器「功能性」實驗證據
- 工程潛力：未來有望利用此機制開發精準翻譯控制技術，應用於生物工程改造



生化機械胰島類器官

- 由人類幹細胞分化而成、內含「記錄型微電極」與「微刺激器」的胰島類器官
- 可監測胰島在代謝刺激或電刺激下的功能成熟過程
- 能夠進行單細胞、非侵入式、高速且長期的電生理監測
- 結合基因表現分析（轉錄體學），在糖尿病研究與治療上具多重應用潛力



前景：有望開發成結合胰島素幫浦的人工胰臟，建立全自動血糖控制系統

低生育率背後：女性健康才是關鍵

Yang J, et al., *Lancet*, 2025

- 全球總生育率 (TFR) 持續下降
- ✓ 到 2050 年，約 76% 國家生育率將低於「世代更替水準」 (2.1)
- ✓ 到 2100 年將上升至 97%
- 女性健康是影響生育率的重要但常被忽略的因素

五大關鍵影響

① 社會經濟地位 (SES) :

- 教育越高，生育率通常越低
- 高社會經濟地位女性較易取得人工生殖資源

② 環境污染 :

- 空污、塑化劑、重金屬影響荷爾蒙與卵巢功能

③ 生活型態 : 飲食、運動、心理健康、睡眠

④ 體重與代謝健康 :

- 肥胖降低自然與人工受孕成功率
- 代謝異常 (即使 BMI 正常) 也影響生育

⑤ 生殖疾病 :

- 多囊性卵巢症候群：常見且增加流產風險
- 子宮內膜異位症：1/3 患者有受孕困難
- 性病：可能導致輸卵管不孕

社會環境 系統層級

個人層級

共同影響：

- 👉 女性生育力
- 👉 受孕能力
- 👉 最終出生率

改善策略：

- 跨領域合作 (醫學、政策、教育)
- 改善環境與社會結構
- 加強亞太地區研究
- 推動預防醫學與生育前照護

出生率下降不僅是生育意願改變
➤ 更是女性整體健康與社會環境
條件的綜合結果

人工智慧 口腔健康照護

洛杉磯的微笑 Smile: LA



崔佛醫師



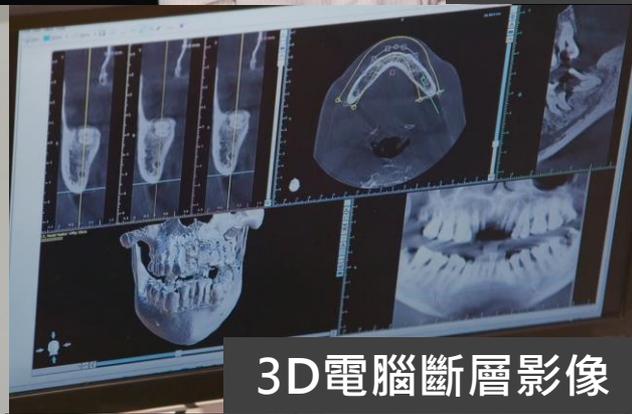
肯卓拉



艾莉克希絲



植入人工牙根



3D電腦斷層影像



手術



術後



每天做對，牙齒更健康



林光勳 醫師

◆ 植牙成功的三大關鍵

1 穩固性

- 植體需與骨頭產生骨整合
- 無穩定整合即無功能

2 骨頭條件

- 骨寬度與厚度足夠、密度良好
- 周圍骨能包覆植體

3 功能承載能力

- 可承受正常咀嚼力，具長期使用的耐久性

◆ 基本手術概念

1. 評估骨量與骨質
2. 鑽孔植入植體
3. 等待骨整合
4. 裝置固定假牙

✓ 植牙的本質在於人工植體與骨頭形成穩固整合，並能長期承受功能性負荷



植牙能用多久？關鍵在骨整合與穩定度

林光勳 醫師

事前評估最重要

- 治療前完整評估，勝過事後補救
- 前期規劃完善，可延長使用壽命
- 後續重點在於日常保養與清潔

每日清潔不可少

- 每天確實清潔牙齒
- 定期洗牙

12歲以上～65歲以下：每6個月1次

65歲以上：每3個月1次

飲食注意事項

- ✗ 少喝可樂與酸性飲料
- ✗ 避免過硬食物

酸性食物後的正確處理

- 先漱口，降低酸濃度
- 不要立刻刷牙，避免脫鈣與磨損

🎯 預防勝於補救，清潔重於治療



3D列印有助植牙時效



數位化義齒



80歲長者原上顎和下顎義齒周邊邊界延伸不足，且咬合垂直尺寸(VDO)過多

數位 CAD/CAM 技術及3D列印



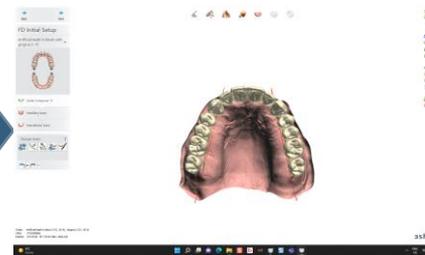
親水性聚乙炔矽氧烷材料印模



定型印模



使用口掃器對原義齒進行原位掃描



利用CAD/CAM根據牙齒排列從解剖學和生理學角度調整牙齒

數位化義齒

數位 CAD/CAM 技術及3D列印



依據CAD/CAM採用樹脂3D列印檢視咬合及VDO。可進行試戴調整。



正式數列印製程。採高抗衝義齒基座和高抗沖義齒材料，使義齒具高抗斷裂性和抗染色性



對咬合、穩定性進行評估



VR訓練植牙



數位雙胞胎物聯網牙科教育

DenTeach牙科模擬器工作站

教師工作站



感測器可記錄講師手部動作數據並將其傳輸到雲端

學生工作站



學習評估系統量化學生表現進行評分

牙科植牙機器人輔助植牙

口內掃描
資料配準

術前手術規劃

個人化手術輔助
裝置設計

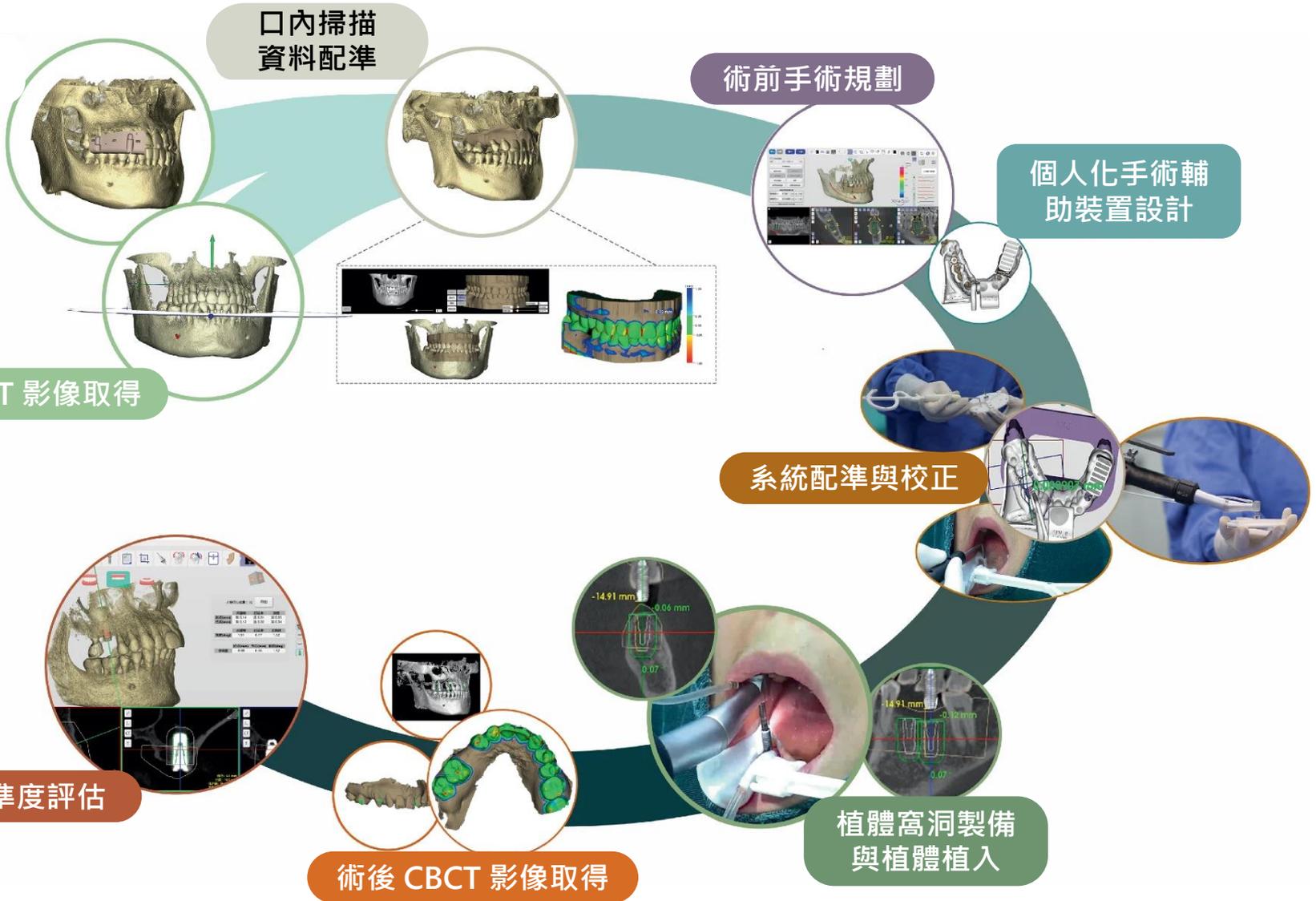
術前 CBCT 影像取得

系統配準與校正

手術精準度評估

術後 CBCT 影像取得

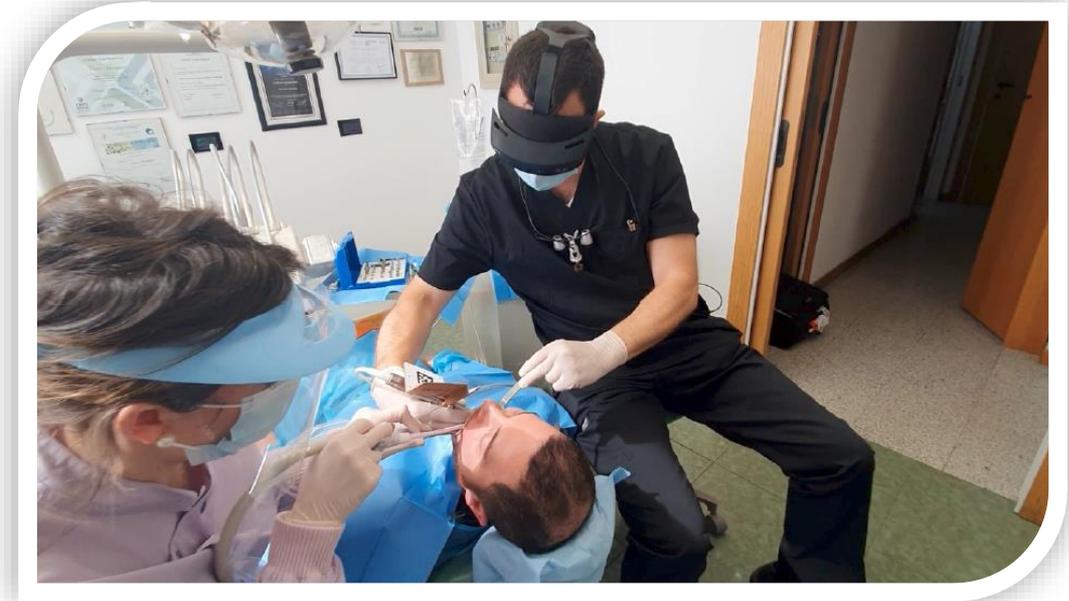
植體窩洞製備
與植體植入



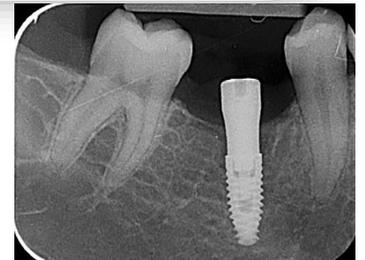
混合實境植牙動態導航

植牙: 位置、角度、
深度影響
假牙外觀和受力

新型混合實境動態導航(MR-DN)
— ANNA®
單顆缺牙植體復健



全息導航手術:
頭盔、語音指令、
對準靶心



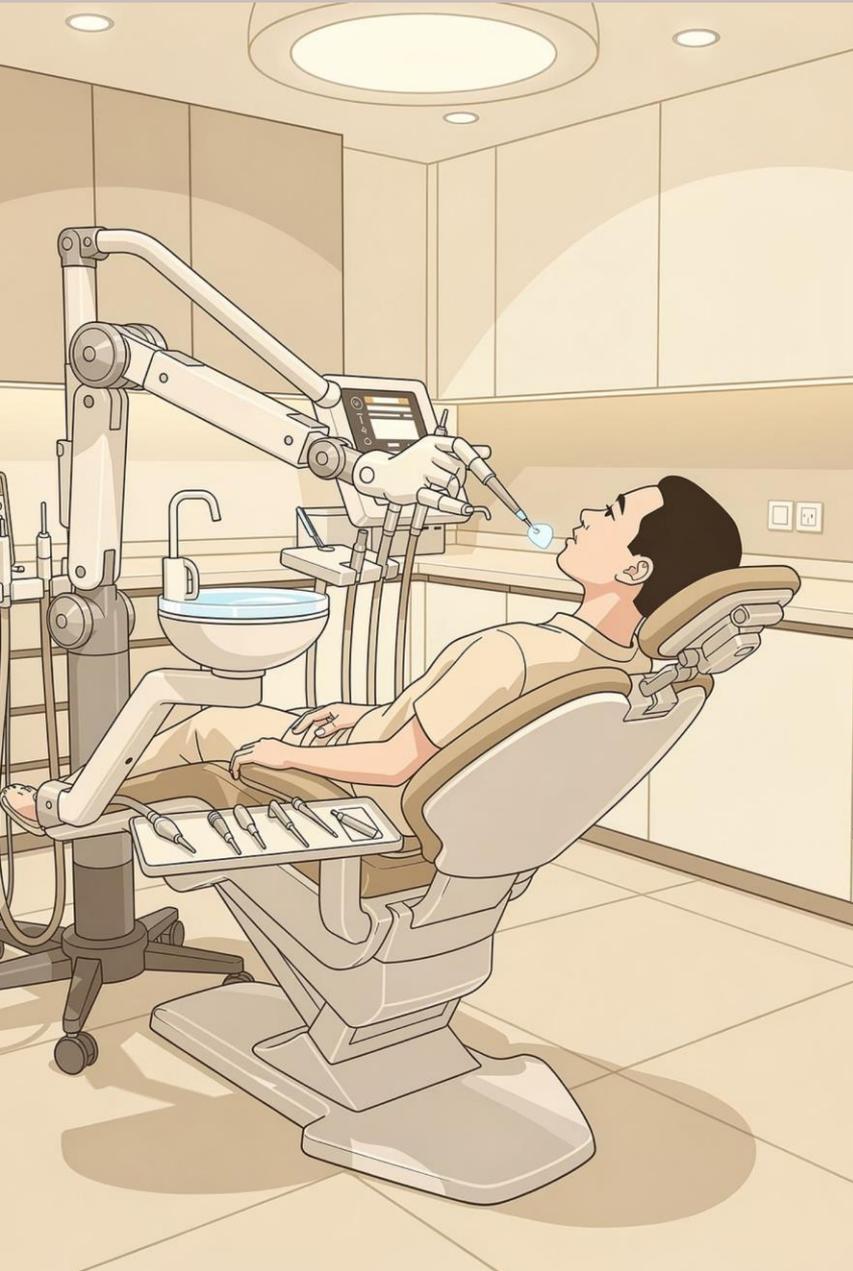


植牙機器人演進與應用

機器人技術於醫療領域演進



嚴明芳教授



機器人技術醫療領域演進



致動系統

提供機械臂運動的動力來源，
如電動馬達或伺服驅動器



控制系統

由電腦與控制演算法構成，
負責指令執行與運動規劃



傳動系統

將動力傳遞至各關節，
完成精確的運動控制



智慧系統

包含感測、環境辨識與決策功能，如影像分析或 AI





靜態手術導板

優點

- 起始位置精確
- 3D 列印模板

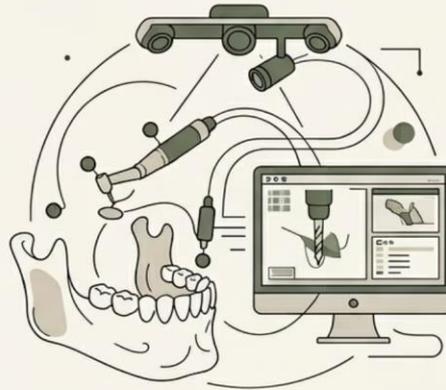
限制

- 深度和角度控制有限
- 無實時回饋
- 可能影響冷卻
- 後牙區操作困難



- 深度和角度控制有限
- 無實時回饋
- 可能影響冷卻
- 後牙區操作困難

動態導航



動態導航

優點

- 實時校正
- 不需要實體模板

限制

- 無物理限制
- 可能偏離計畫
- 牙醫需持續看螢幕

減少

植體位置偏差潛在風險

- 咬合力分布不均
- 假牙對位不良
- 植體周圍炎
- 神經血管損傷與竇穿孔

牙科植牙機器人技術演進



嚴明芳教授

感測系統

- 光學追蹤系統
- 力覺感測器與編碼器

影像導航與配準

- 手術流程：涵蓋 CBCT 掃描、口內掃描、3D 手術規劃
- 手術導航：
 - eye-in-hand (相機在機械臂末端)
 - eye-to-hand (相機固定在外部)

機械臂系統

患者移動追蹤

鑽孔精準度維持

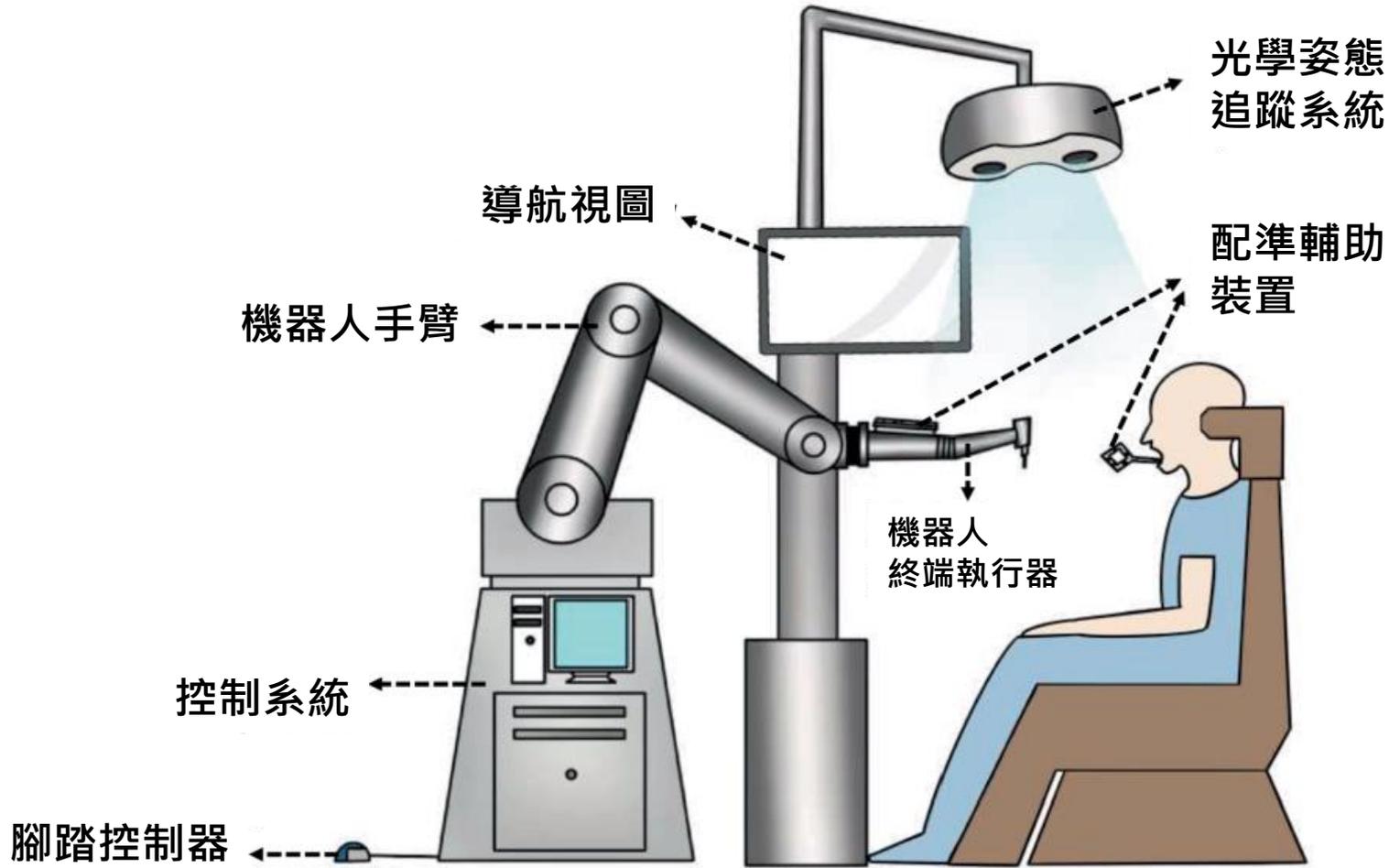
力覺回饋與骨密度感測



牙科植牙機器人



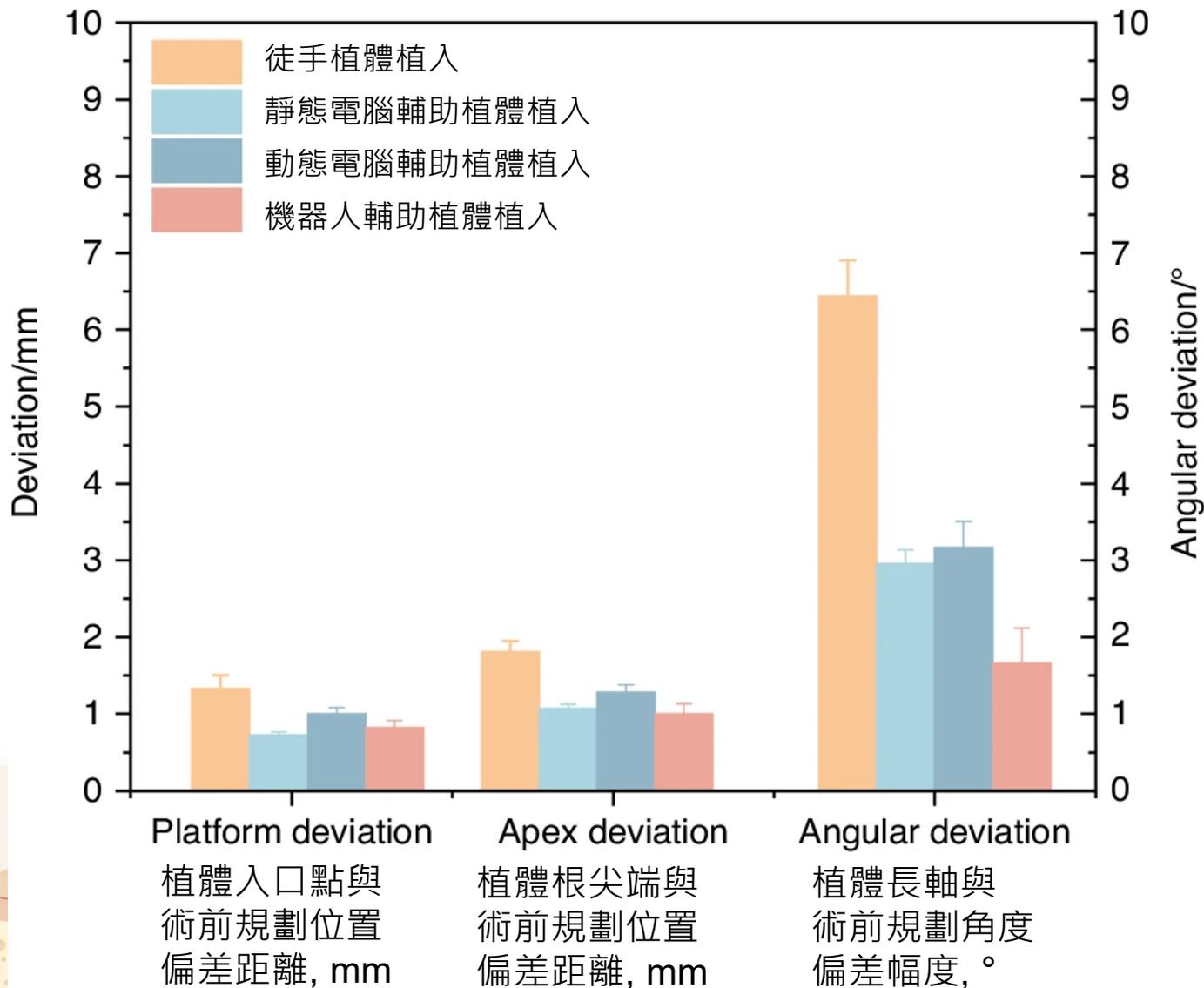
嚴明芳教授



植牙臨床精準度評估



嚴明芳教授



手術機器人自主性等級



嚴明芳教授

H: 人 R: 機器人

LoA	名稱	DoA	精簡描述	監控	產生	選擇	執行
0	人類操控	0	完全人工操作：無任何機器協助，由人類全程規劃與執行。	H	H	H	H
1	機器人輔助	1	遠端操控：手術由人類控制，機器僅加強穩定性，不主動執行手術動作。	H/R	H	H	H
2	任務自主	2	預先程式：人類規劃手術流程，由機器執行該計畫。	H/R	H	H	R
		3	共同決策：人與機器都可提出手術方案，但由人類做最後選擇，執行由雙方分工。	H/R	H/R	H	R
		4	決策支援：機器產生手術方案，人類可視需要調整，執行交由機器完成。	H/R	H/R	H/R	R
3	監督式自主	5	混合式決策：人機共同產生方案，但由機器先做建議，再由人確認或修改。	H/R	H/R	H/R	R
		6	引導式：機器生成所有方案，人類負責選擇；機器依選定方案執行。	H/R	H/R	H	R
4	高階自主	7	自主手術：機器自行產生、選擇並執行手術方案，人類可在前期調整但不需全程監督。	H/R	R	R	R
		8	人類監督：機器全程自主執行，僅需人類在必要時介入。	H/R	R	R	R
5	完全自主	9	完全自主手術：機器全程規劃到執行，不需人類監控。	R	R	R	R

Yomi, Theta, Dcarer

Remebot, Yakebot

機器人手術系統



人工智慧



3D 視覺化專用工具

Samuel Schmidgall et al, 2025 *Science Robotics*

手術機器人—Level I



嚴明芳教授

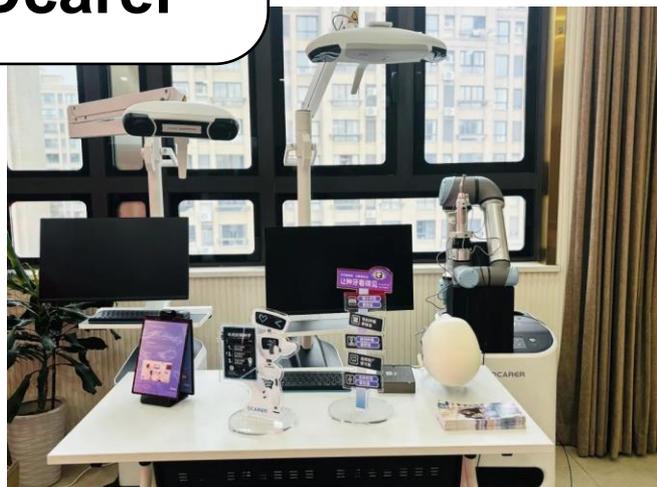
Yomi



THETA



Dcarer



手術機器人—Level 2



嚴明芳教授

Remebot

Remebot Neurosurgical Navigation Positioning System



YAKEBOT



www.yakebot.com | The ultimate pursuit of product quality aims to better serve clinical practice

YakeBot+

which captures real-time positions of the patient and instruments with ultra-low latency of just 0.0083 seconds



混合實境植牙動態導航

導引式植牙技術



林庭瑀

植牙: 位置、角度、
深度影響
假牙外觀和受力

導引式植牙手術



根據預先規劃3D位置、
角度與深度植入

保護神經、鼻竇及鄰牙根部

靜態手術導板

優點

- 起始位置精確
- 3D 列印模板

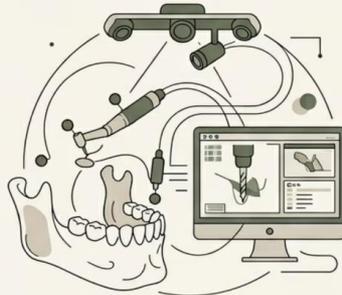
限制

- 深度和角度控制有限
- 無實時回饋
- 可能影響冷卻
- 後牙區操作困難



- 深度和角度控制有限
- 無實時回饋
- 可能影響冷卻
- 後牙區操作困難

動態導航



動態導航

優點

- 實時校正
- 不需要實體模板

限制

- 無物理限制
- 可能偏離計畫
- 牙醫需持續看螢幕

新型混合實境動態導航MR-DN — ANNA® 單顆缺牙植體復健



混合實境植牙動態導航: 術前評估



林庭瑀

軟組織和牙齒排列

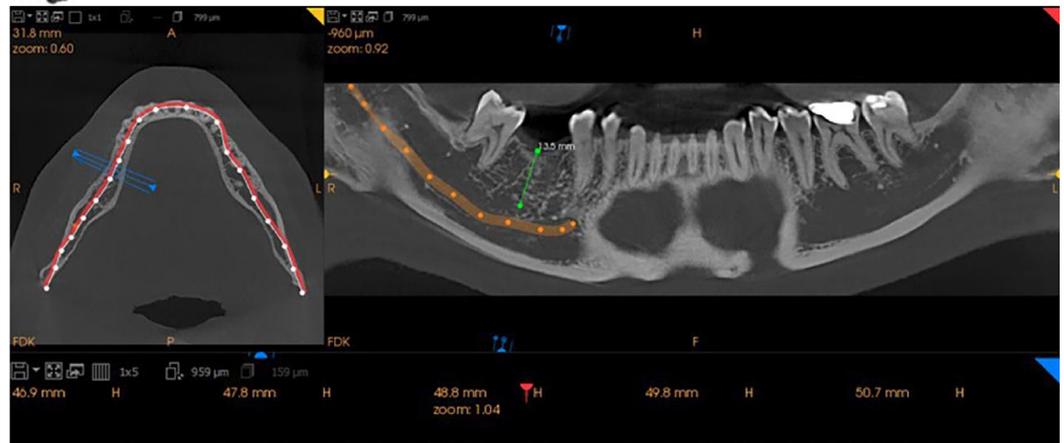


口內掃描 (IOS)

iTERO Element 5D Plus®
取得上下顎模型與咬合關係

右下第一小白齒區明顯缺牙

錐狀束電腦斷層(CBCT)
CS 9600®, FOV 10×5 cm,
體素 200 μm



缺牙區的連續矢狀切面

13.5 mm

13.5 mm

13.2 mm

齒槽神經管位置

術前評估
可用骨量

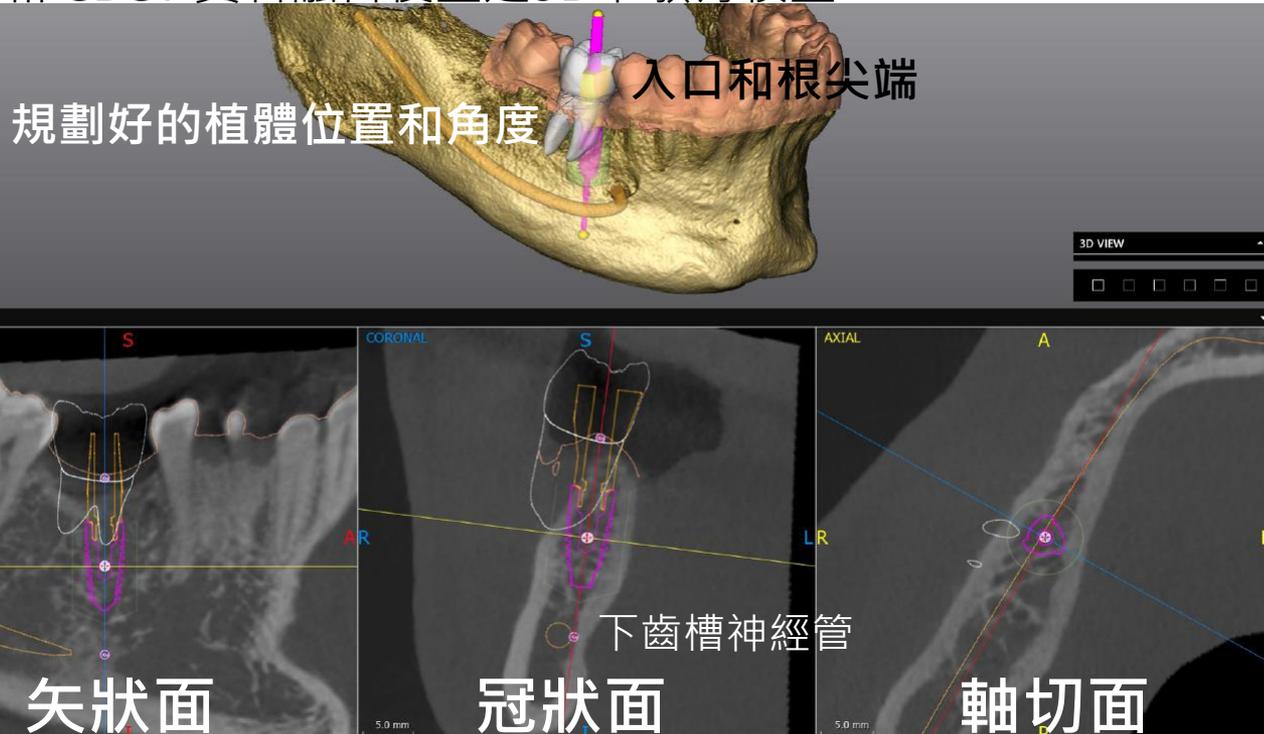
骨高度: 用來評估缺牙區的骨量夠不夠種植體、下面的下齒槽神經管位置

混合實境植牙動態導航: 流程規劃



林庭瑀

IOS 和 CBCT 資料融合後重建3D下顎骨模型



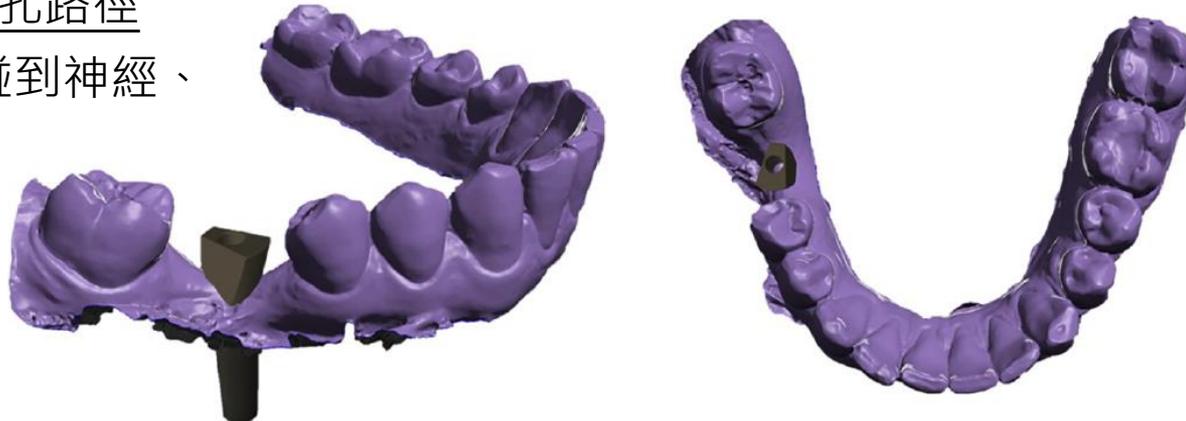
規劃流程

1. 匯入 DICOM 資料
2. 骨骼分割
3. IOS 與 CBCT 對位
4. 製作診斷蠟型
5. 3D 植體位置規劃
6. 匯出 .STL 檔案

橘色框是植體輪廓，粉紅色是鑽孔路徑

→ 多角度視圖來確認植體不會碰到神經、不會穿出骨壁

規劃完成後匯出
(A) 咬合面觀
(B) 側面觀



混合實境植牙動態導航: 流程規劃



林庭瑀

手術前

VS

手術後



複合樹脂追蹤標記
→ HoloLens 辨識定位



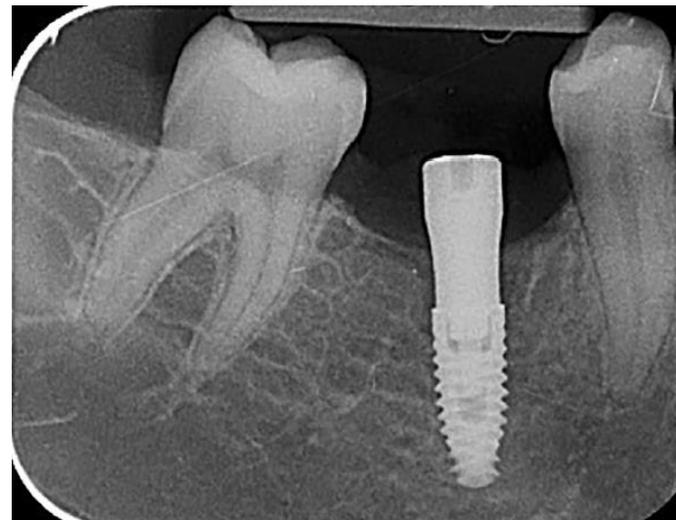
記錄植體實際最終位置，之後會與術前規劃的位置進行疊合比對，計算精準度偏差

- 手術中 HoloLens 攝影機持續辨識口內藍點
- 頭盔即時知道嘴巴在哪
→ 全息影像穩定投射在正確位置

混合實境植牙動態導航: 成效評估



林庭瑀



0.417mm

3D 入口偏差
(En)

0.193mm

3D 根尖偏差
(Ap)

1.852°

角度偏差
(An)

30 分鐘

總手術時間
(從麻醉到縫合)



健康智慧生活圈



<https://www.realscience.top>